

Gangguan Pendengaran Akibat Bising Dan Faktor-Faktor Yang Berhubungan Pada Pekerja Perusahaan X (Evaluasi Suatu Program Konservasi Pendengaran)

Hearing Loss Due to Noise and Factors Associated with X Company Workers (Evaluation of a Hearing Conservation Program)

Zukhrida Ari Fitriani

PT. Pupuk Kalimantan Timur Jl. James Simandjuntak No. 1. Bontang 75313.

Kalimantan Timur, Indonesia.

Corresponding email: zukhrida.af@gmail.com

Abstrak

Intensitas bising 85 dB atau lebih menyebabkan kerusakan reseptor Corti. Perusahaan X telah melakukan program konservasi pendengaran untuk mencegah terjadinya *noise induced hearing loss* (NIHL). Akan tetapi, penurunan pendengaran masih ditemukan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan perilaku kurang dengan NIHL serta faktor-faktor lain yang berhubungan dengan NIHL pada pekerja Perusahaan X. Penelitian ini merupakan kasus kontrol yang telah dilakukan pada pekerja laki-laki usia 20-59 tahun, dengan 62 kasus NIHL dan 62 kontrol di tiga kompartemen Perusahaan X. Data didapatkan dari kuesioner dan tes audiometri *screening*. Analisis data menggunakan *Odds ratio* dan multivariat. Hasil penelitian menunjukkan faktor-faktor seperti perokok sedang-berat, perilaku kurang, perokok ringan, intensitas bising 85-95 dB meningkatkan risiko terjadinya NIHL namun tidak ada hubungan intensitas bising >95 dB dengan NIHL. Perilaku kurang dapat meningkatkan risiko terjadinya NIHL di Perusahaan X sehingga program konservasi pendengaran perlu ditingkatkan.

Kata kunci : gangguan pendengaran, intensitas bising, program konservasi pendengaran.

Abstract

A noisy intensity of 85 dB or more causes damage to the corti receptor. The X Company has conducted a hearing conservation program to prevent noise induced hearing loss (NIHL). However, hearing loss is still found. This study aims to determine the relationship between lack of behavior with NIHL and factors that are associated with NIHL in Company X workers. This study is a case of control that has been carried out on male workers aged 20-59 years, with 62 cases of NIHL and 62 controls at three compartments of The X Company. Data were obtained from questionnaires and screening audiometry tests. Data analysis using Odds ratio and multivariate. The results showed factors such as moderate-heavy smoking, lack of behavior, mild smokers, noisy intensity of 85-95 dB increased the risk of developing NIHL, but there was no association of noise intensity >95 dB with

NIHL. Less behavior can increase the risk of NIHL in Company X so that the audit conservation program needs to be improved.

Keywords: *hearing loss, noise intensity, hearing conservation*

Pendahuluan

Pajanan bising merupakan masalah penting dan serius. Diperkirakan 600 juta pekerja di seluruh dunia terpajan bising di tempat kerja. Penurunan pendengaran yang secara spesifik hasil dari pajanan intermiten atau kontinyu bising yang melebihi ambang batas pendengaran dalam periode yang lama dapat menyebabkan *noise induced hearing loss* (NIHL) (Ferrite & Santana, 2005).

Berdasarkan *Occupational Health and Safety Administration* (OSHA), 5 hingga 10 juta penduduk Amerika berisiko NIHL karena terpajan bising lebih dari 85 dBA di tempat kerja. Dilaporkan 1,8% orang Amerika mengalami kecacatan NIHL. Laki-laki lebih banyak dilaporkan mengalami NIHL (Mathur, 2009). Penelitian Departemen K3LH Perusahaan X tahun 2008 menemukan 58 orang dari 520 karyawan kompartemen operasi urea dan ammonia mengalami penurunan pendengaran. Lima puluh dua karyawan pabrik yang mengalami penurunan pendengaran tersebut ditemukan mengalami gangguan pendengaran ringan berkisar antara 25,13 sampai 34,13 dB dengan rata-rata 28,82 dB dan median 27,88 dB. Sebesar 78,8% dari 52 responden tersebut terpajan bising lebih dari 95 dB. Proporsi terbesar responden yang mengalami penurunan pendengaran adalah yang memakai *ear plug* (65,4%), kemudian yang memakai *ear plug* dan *ear muff* (30,8%), dan sisanya yang memakai *ear muff* (3,8%). Lama pajanan bising yang dialami responden berkisar antara lima hingga

26 tahun dengan rata-rata 11,90 tahun dan median 10,50 tahun. Lamanya pajanan bising berisiko meningkatkan gangguan pendengaran 0,177 kali per tahun (Sihono, 2008). Perusahaan telah melakukan *hearing conservation program*, akan tetapi penurunan pendengaran masih dijumpai dalam pemeriksaan audiometri berkala karyawan. Dari penelitian ini, diharapkan akan didapatkan gangguan pendengaran akibat bising tempat kerja serta faktor-faktor yang berhubungan pada pekerja Perusahaan X sehingga hal tersebut merupakan evaluasi terhadap *hearing conservation program* yang telah dilakukan.

Bahan dan Metoda Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain kasus kontrol pada Desember 2010 di populasi karyawan kompartemen operasi, kompartemen pengendalian dan pengawasan pabrik (dalwaspab), dan kompartemen pemeliharaan Perusahaan X sebesar 1343 orang.

Pemilihan sampel berdasarkan kriteria inklusi kelompok kasus yaitu bersedia mengikuti penelitian, memiliki gangguan pendengaran kedua telinga berdasarkan gambaran audiogram dengan takik patognomonik pada frekuensi 4000 Hz (*air conduction*) intensitasnya >25 dB yang diambil dari data sekunder pemeriksaan *screening* audiometri tahun 2010, masa kerja ≥ 5 tahun, usia 20-59 tahun. Kriteria eksklusi kelompok kasus yaitu terpajan bising dari tempat kerja lain, penyakit infeksi telinga tengah, trauma kepala, atau pengobatan ototoksik. Kriteria

inklusi kelompok kontrol yaitu bersedia mengikuti penelitian dengan persetujuan, karyawan yang memiliki nilai ambang dengar kedua telinga kurang dari 25 dB pada hasil pemeriksaan audiometri tahun 2010, masa kerja ≥ 5 tahun, usia 20-59 tahun. Kriteria eksklusi kelompok kontrol yaitu terpajan bising dari tempat kerja lain.

Data primer yang dikumpulkan adalah pemeriksaan tes *weber* dan tes *bing* untuk menyingkirkan adanya tuli konduksi, serta melakukan wawancara menggunakan kuesioner. Kuesioner terdiri dari data umum, hobi, riwayat pekerjaan, sikap dan perilaku, riwayat penyakit telinga, intensitas dan durasi pajanan bising, tipe alat pelindung telinga, edukasi, dan pengukuran audiometri berkala.

Data program konservasi pendengaran meliputi *noise mapping*, prosedur pengukuran bising tempat kerja, prosedur pemilihan APD, *noise reduction rating* (NRR) APD, prosedur penyediaan, distribusi, dan penggantian alat pelindung telinga, program inspeksi APD, sanksi terhadap pelanggaran APD, program edukasi pekerja, hasil pemeriksaan audiometri *screening* tahun 2010, dan hasil *medical check up* tahun 2000-2010. Dari rumah sakit yang ditunjuk perusahaan, akan dicari data prosedur pemeriksaan audiometri, standar kompetensi teknisi pemeriksa audiometri, kalibrasi alat audiometri, standar ruangan periksa audiometri, dan penentuan diagnosis hasil audiometri,

Hasil Penelitian

Ada 69 audiogram yang memenuhi kriteria inklusi kelompok kasus dan 256

audiogram memenuhi kriteria inklusi kelompok kontrol. Sebanyak 62 kasus diambil secara random dari 69 kasus dan 62 kontrol diambil secara random dari 256 kontrol. Sebagian besar dari kelompok kasus, tidak pernah menjadi operator di area bising >95 dB, sedangkan sebagian besar kelompok kontrol, memiliki riwayat bekerja sebagai operator area >95 dB. Beberapa karyawan area kerja <85 dB memiliki akumulasi pajanan bising harian lebih dari 1. Akumulasi pajanan bising >1 paling banyak berada pada intensitas bising 85-95 dB dengan lebih banyak sampel yang patuh dalam memakai APD telinga. Beberapa karyawan masih ada yang tidak memakai alat pelindung telinga yang disediakan oleh perusahaan.

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa subjek kasus dan kontrol terdistribusi secara sama pada kelompok umur, pendidikan, masa kerja, kompartemen, hobi, index perokok, dan tekanan darah. Makin bertambah usia, masa kerja ≥ 15 tahun, karyawan kompartemen pemeliharaan, dan perokok sedang-berat berisiko tinggi terjadi NIHL. Dosis pajanan bising lebih dari satu, bekerja pada area intensitas bising >95 dB memiliki risiko yang lebih rendah untuk terjadinya NIHL.

Pada Tabel 2 menunjukkan index perokok sedang-berat paling tinggi meningkatkan risiko untuk terjadi NIHL yaitu 10,73 kali ($p=0.00$). Perilaku kurang merupakan faktor yang meningkatkan risiko 4,36 kali terjadinya NIHL. Evaluasi program konservasi pendengaran perusahaan X berdasarkan *hearing conservation program evaluation checklist NIOSH* ditunjukkan dalam Tabel 3.

Tabel 1. Hubungan faktor demografi, intensitas bising, durasi pajanan bising, edukasi, perilaku, APD perusahaan, hobi, index Brinkmann, tekanan darah, diabetes mellitus dengan NIHL.

Karakteristik	Kasus (n=62)		Kontrol (n=62)		OR	95 % CI	P
	n	%	n	%			
Umur							
50-59 tahun	17	27.4	7	11.3	14.08	3.86-51.39	0.00
40-49 tahun	40	64.5	26	41.9	8.92	3.06-26.01	0.00
20-39 tahun	5	8.1	29	46.8	Reference		
Pendidikan							
Tamat SLTA	56	90.3	59	95.2	0.47	0.11-1.99	0.49
Tamat D1-S2	6	9.7	3	4.8	Reference		
Masa kerja							
≥ 15 tahun	58	93.5	34	54.8	9.09	2.47-33.50	0.00
10 - <15 tahun	1	1.6	12	19.4	0.41	0.03-4.42	0.62
5-<10 tahun	3	4.8	16	25.8	Reference		
Kompartemen							
Operasi	31	50	51	82.3	0.30	0.08-1.09	0.06
Pemeliharaan	23	37.1	7	11.3	1.64	0.38-7.13	0.69
Dalwaspab	8	12.9	4	6.5	Reference		
Intensitas bising							
>95 dB	12	19.4	27	43.5	0.38	0.13-1.06	0.07
85-95 dB	36	58.1	23	37.1	1.34	0.52-3.40	0.63
<85 dB	14	22.6	12	19.4	Reference		
Akumulasi pajanan							
>1	41	66.1	45	72.6	0.738	0.34-1.58	0.55
0-1	21	33.9	17	27.4	Reference		
Edukasi							
0-1 kali	41	66.1	38	61.3	1.23	0.59-2.56	0.70
>2 kali	21	33.9	24	38.7	Reference		
Perilaku							
Kurang	30	48.4	10	16.1	4.87	2.10-11.29	0.00
Baik	32	51.6	52	83.9	Reference		
APD perusahaan							
Tidak pakai	9	14.5	4	6.5	2.46	0.71-8.46	0.24
Pakai	53	85.5	58	93.5	Reference		
Hobi							
Ya	46	74.2	47	75.8	0.91	0.40-2.06	1.00
Tidak	16	25.8	15	24.2	Reference		
Index Brinkmann							
Perokok sedang-berat	22	59.5	4	10.3	12.83	3.77-43.69	0.00
Perokok ringan	25	40.3	23	37.1	2.53	1.10-5.80	0.03
Bukan perokok	15	24.2	35	56.5	Reference		
Tekanan darah							
Hipertensi	8	12.9	9	14.5	0.87	0.31-2.43	1.00
Normal	54	87.1	53	85.5	Reference		
Diabetes melitus							
Ya	1	1.6	0	0	2.01	1.687-2.410	1.00
Tidak ada	61	98.4	62	100	Reference		

Tabel 2. Analisis multivariat faktor yang berhubungan dengan gangguan pendengaran

Karakteristik	Kasus (n=62)		Kontrol (n=62)		OR Adjusted	95 % CI	P
	n	%	n	%			
Intensitas bising 85-95 dB	36	58.1	23	37.1	1.34	0.46-3.89	0.58
Intensitas bising > 95 dB	12	19.4	27	43.5	0.34	0.10-1.12	0.07
Perilaku kurang	30	48.4	10	16.1	4.36	1.70-11.20	0.00
Perokok sedang-berat	22	59.5	4	10.3	10.73	2.85-40.38	0.00
Perokok ringan	25	40.3	23	37.1	2.23	0.91-5.49	0.07

Diskusi

Tabel 1 menunjukkan subjek yang bekerja di area intensitas bising >95 dB memiliki risiko yang lebih rendah untuk terjadi gangguan pendengaran. Dosis akumulasi pajanan bising harian lebih dari satu berisiko 27% lebih rendah untuk terjadinya NIHL. Penelitian perusahaan X tahun 2008 menyatakan proporsi terbesar responden yang mengalami penurunan pendengaran adalah yang memakai *earplug* (65,4%), kemudian yang memakai *earplug* dan *earmuff* (30,8%), dan sisanya yang memakai *earmuff* (3,8%). *Earplug* digunakan pada area kebisingan 85-95 dB dan *earmuff* digunakan pada area kebisingan >95 dB. Disebutkan bahwa kepatuhan pemakaian APD *earmuff* lebih besar dibandingkan pemakaian *earplug* (NIHL, 2009). Perbedaan hasil ini dapat terjadi karena beberapa hal yaitu pemakaian APD yang tidak sesuai meningkatkan risiko NIHL. Karyawan yang memiliki akumulasi pajanan bising harian lebih dari satu lebih banyak yang memakai APD sesuai dengan peraturan perusahaan.

Dari hasil evaluasi program konservasi pendengaran didapatkan tes audiometri yang dilakukan belum tepat dimana karyawan tidak bebas bising selama 18 jam sebelum tes audiometri, teknisi tidak bersertifikasi dalam mengoperasikan audiometri, audiometer tidak rutin terkalibrasi, hasil ambang dengar tidak cukup konsisten dari tes ke tes, dan perusahaan tidak melakukan tes ulang terhadap karyawan yang mengalami pergeseran ambang signifikan sehingga pada penelitian ini tidak bisa didapatkan hubungan intensitas dan dosis akumulasi pajanan bising harian terhadap NIHL.

Pada Tabel 1 didapatkan kompartemen pemeliharaan berisiko 64% lebih tinggi untuk terjadi NIHL. Karyawan pemeliharaan memiliki akumulasi pajanan bising harian yang lebih

besar dibandingkan kompartemen lain. Sedangkan karyawan Operasi memiliki akumulasi pajanan harian yang lebih sedikit dibandingkan dengan kompartemen lain. Beberapa karyawan kompartemen dalwaspab (K3LH, Istek, Dalpros) juga memiliki akumulasi pajanan bising harian yang lebih besar dibandingkan kompartemen operasi. Hal ini karena karyawan kompartemen dalwaspab dan pemeliharaan bekerja secara rutin di seluruh area bising pabrik dalam rentang waktu yang lebih lama dibandingkan karyawan operasi.

Usia 50-59 tahun lebih berisiko terjadi gangguan pendengaran. Makin bertambah usia, makin tinggi risiko terjadi gangguan pendengaran ($p=0.00$). Penelitian pada 118 dari 142 (83.10%) orang pekerja di lokasi kerja dari PT-X, dengan rentang usia 23 - 56 tahun menemukan faktor usia meningkatkan gangguan pendengaran (OR=38.808, 95% CI= 3,84 - 392.7, $p = 0.002$) (Baktiansyah, 2004).

Masa kerja ≥ 15 tahun mempunyai risiko 9.09 kali lebih besar untuk terjadi gangguan pendengaran (OR=9.09, 95% CI=2.47-33.50, $p=0.00$). Faktor yang mempengaruhi dalam pajanan kebisingan adalah intensitas, frekuensi, durasi pajanan, kumulatif pajanan bising dalam hari, kerentanan individu, jenis kelamin, dan usia. Tingginya tingkat kejadian *occupational* NIHL pada pekerja yang lebih tua dan pekerja yang bekerja lebih lama pada pekerjaannya berhubungan dengan waktu yang dibutuhkan untuk hilangnya pendengaran. Pada mulanya gangguan pendengaran akan kembali pulih (*temporary threshold shift* (TTS)). Namun, kondisi dimana terjadinya paparan bising berkelanjutan menghasilkan kehilangan permanen dari stereosilia dengan penampakan fraktur pada struktur akar dan kerusakan pada sel sensorik, yang akan diganti oleh jaringan sikatriks non-

fungsional. Hal ini dikenal sebagai *permanent threshold shift* (PTS), dan tidak dapat pulih (Soetirto, dkk. 2001).

Perokok sedang-berat berisiko 12.83 kali lebih tinggi untuk terjadi gangguan pendengaran. Penelitian kasus kontrol peningkatan ambang dengar pada frekuensi 4 KHz akibat bising pada pekerja pabrik sepatu Tangerang menemukan salah satu faktor yang berhubungan dengan peningkatan ambang dengar pada frekuensi 4 KHz kebiasaan merokok (OR=3,57; CI 95% = 1.27-10.03; p=0,02).⁷ Telah diketahui bahwa zat yang terdapat dalam rokok adalah nikotin dan karbonmonoksida. Nikotin dapat berpengaruh meningkatkan kebutuhan oksigen dalam otot. Sedangkan karbonmonoksida membentuk COHb yang bersifat mengganggu pengangkutan oksigen dan meningkatkan perlekatan trombosit. Sel sensoris pada koklea memiliki metabolisme yang sangat aktif sehingga pada pajanan bising akan terjadi peningkatan tekanan retikulum endoplasmic dan pada stadium lanjut akan terjadi pembengkakan dan robekan dari sel sensoris. Pada karyawan yang merokok suplai nutrisi berkurang oleh karena pembentukan COHb dan penyempitan pembuluh darah arteri cochlearis oleh karena perlekatan trombosit (Ferrite & Santana, 2005)..

Perilaku kurang meningkatkan risiko gangguan pendengaran. Sebesar 48,4% kelompok kasus memiliki perilaku kurang baik. Perilaku kurang dalam hal ini meliputi jumlah penyuluhan yang diikuti karyawan, keteraturan pemakaian APD di area bising, dan mengikuti tes audiometri tiap tahun.

Dari hasil evaluasi program konservasi pendengaran, didapatkan bahwa perilaku kurang disebabkan perusahaan hanya memberikan pelatihan formal sebanyak satu kali, pelatihan tidak diberikan oleh instruktur bersertifikasi.

Perusahaan tidak melakukan evaluasi terhadap keberhasilan program pelatihan. Materi pelatihan tidak direvisi secara berkala. Dalam pelatihan, manager dan supervisor tidak terlibat langsung. Perusahaan X tidak memasang poster dan peraturan jika karyawan bekerja di area bising. Perusahaan X tidak memberikan handout maupun majalah yang membahas bahaya bising dan pencegahan dampaknya terhadap karyawan. Jika karyawan tidak melakukan tes audiometri berkala, perusahaan tidak melakukan tindakan korektif.

Sebanyak 32 karyawan berperilaku baik namun mengalami NIHL (Tabel 1). Hal ini berkaitan dengan alat pelindung telinga yang digunakan dan inkonsistensi hasil tes audiometri. Karyawan yang mengalami gangguan pendengaran akibat bising tidak menerima konseling insentif. Perusahaan juga tidak melakukan tes ulang terhadap karyawan yang mengalami pergeseran ambang signifikan. Hasil ambang dengar tidak cukup konsisten dari tes ke tes. Akan tetapi, Perusahaan X tidak segera melakukan penyelidikan mengapa terjadi ketidakkonsistenan hasil ambang dengar. Perusahaan juga belum pernah melakukan evaluasi personal terhadap kenyamanan pemakaian APD telinga tiap karyawan.

Berdasarkan perhitungan NIOSH, earplug NRR 25 dB dapat digunakan pada kebisingan 85-95 dB. Peraturan perusahaan mewajibkan mengenakan earplug di area bising 85-95 dB. Akan tetapi jika dilakukan perhitungan menurut OSHA, maka pada intensitas bising 95 dB, earplug ini hanya akan mereduksi hingga 86 dB. Ini berarti karyawan masih terpajan bising lebih dari 85 dB selama 8 jam kerja. Dari hasil evaluasi program konservasi pendengaran perusahaan X, level proteksi APD telinga belum dievaluasi untuk meyakinkan bahwa proteksi

adekuat sesuai untukantisipasi tingkat kebisingan.

Pemakaian *earplug* dan *earmuff* jika dipasang bersamaan dengan benar dapat menurunkan tingkat kebisingan hingga lebih dari 20 Db (Oetomo, 1993). Sebanyak 14,5% kasus dan 6,5% kontrol tidak memakai APD telinga sesuai peraturan perusahaan (Tabel 1). Dari hasil evaluasi program konservasi pendengaran, ditemukan bahwa ada supervisor yang tidak menggunakan alat pelindung telinga sesuai dengan peraturan perusahaan, yaitu di area >95 dB hanya menggunakan *earplug* saja. Perusahaan X tidak melakukan tindakan disiplin ketika karyawan tidak memakai APD telinga. Di perusahaan X, tidak ada komitmen pengawasan pemakaian dan perawatan APD *earplug* dan *earmuff* di area bising yang tepat.

Edukasi 0-1 kali meningkatkan risiko terjadi gangguan pendengaran. Hal ini menunjukkan bahwa edukasi sebanyak satu kali tidak cukup untuk mencegah terjadinya gangguan pendengaran akibat bising. Beberapa pekerja tidak mengetahui berapa besar intensitas bising di area kerjanya. Perusahaan X belum memberitahu karyawan yang terpajan bising mengenai besarnya risiko pajanan bising area kerja terhadap pendengaran. Hal ini berkaitan dengan perilaku karyawan yang kurang baik dapat meningkatkan risiko sebesar 4,36 kali untuk terjadi gangguan pendengaran.

Dari data-data di atas, program konservasi pendengaran yang dilakukan perusahaan X belum berjalan dengan baik. Meskipun Perusahaan X telah melakukan langkah-langkah program konservasi pendengaran namun masih perlu dievaluasi kembali tiap tahapan yang telah dilakukan..

Simpulan

Perilaku karyawan yang kurang akan meningkatkan risiko untuk terjadinya NIHL di tempat kerja perusahaan X. Perokok ringan berisiko 2,23 kali lebih tinggi untuk terjadinya NIHL. Perokok sedang-berat berisiko 10,73 kali lebih tinggi untuk terjadi NIHL. Program konservasi pendengaran yang dilakukan oleh perusahaan X belum sempurna.

Daftar Pustaka

- Ferrite S, Santana V. Joint effects of smoking, noise exposure and age on hearing loss. *Occupational Medicine*. 2005;55(1):48-53.
- Mathur NN. Inner Ear, Noise-Induced Hearing Loss; 2009 [cited 2010 Oct 2]. Available from: <http://emedicine.medscape.com>
- Sihono. Penurunan pendengaran pada karyawan operasi Perusahaan X. Universitas Mulawarman. Samarinda; 2008
- Occupational Noise-induced Hearing Loss (NIHL). *Occupational Public Health Program (OPHP) Oregon Department of Human Services, Public Health Division, Office of Environmental Public Health Toxicology, Assessment and Tracking Services (TATS)*. SPRING; 2009.
- Baktiansyah A. Hubungan merokok dengan gangguan pendengaran di kalangan pekerja pria PTX. Tesis Magister Kedokteran Kerja. Jakarta: Universitas Indonesia; 2004
- Soetirto I, Hendarmin H, Bashiruddin J. Gangguan pendengaran (Tuli) dalam Buku ajar ilmu kesehatan telinga hidung tenggorok kepala leher. Edisi V. Jakarta: Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2001. hal. 9-21

Yani A. Peningkatan ambang dengar pada frekuensi 4 KHz akibat bising dan faktor-faktor yang berhubungan pada pekerja pabrik sepatu PT "X". Tesis Magister Kedokteran Kerja. Jakarta: Universitas Indonesia;2005.

Oetomo A. Studi kasus gangguan pendengaran karena bising di beberapa pabrik di kota Semarang. 1993