



Hubungan Intensitas Paparan Bising Dan Masa Kerja Dengan Gangguan Pendengaran Pada Karyawan PT. X

The Relationship Between Noise Exposure and Work Period with Hearing Disorder on Workers of "Industry X"

Rara Marisdayana¹, Suhartono², Nurjazuli²

¹ STIKES Harapan Ibu Jambi_email : ddmars@yahoo.com

² Program Magister Kesehatan Lingkungan FKM Universitas Diponegoro

Info Artikel : Diterima Februari 2016; Disetujui Maret 2016; Publikasi April 2016

ABSTRACT

Noise exposure can cause hearing loss types of conductive hearing loss, sensorineural hearing loss or deafness mix. Noise exposure in the long term and exceeds the NAB may cause damage to the cochlea which will result in sensorineural deafness. Conductive hearing loss caused by exposure to noise intensity that occur within a short time can cause trauma to the outer ear to the eardrum and middle ear. This was an observational cross sectional design. The sample in this study were employees of PT. X with inclusion criteria. Collecting data using tools such as questionnaires and for hearing loss was measured using a audiometer. The results by Chi-Square test showed significant relation between noise exposure with hearing loss ($p = 0.001$; PR 2.7 (95%CI : 1.3-5.2) Have a significant relationship between the period of work with hearing loss ($p = 0.000$; PR 3.3 (95%CI : 1.9-5.9). The stratification analyze can be conclude variables ear disease history, period of work, family history, age it's not confounding, whereas length of employment it's confounding to the noise exposure and hearing loss as well as increase the risk of hearing loss. Noise exposure and period of work is risk factor for the hearing loss in PT. X

Keywords : Hearing loss, Noise exposure, Period of work

PENDAHULUAN

Bising diartikan sebagai bunyi yang tidak dikehendaki yang bersumber dari aktivitas alam seperti bicara dan aktivitas buatan manusia seperti penggunaan mesin. Kebisingan mempengaruhi kita baik secara fisiologis maupun psikologis. Terkadang kebisingan yang ada di sekitar kita merupakan gangguan yang bisaa, akan tetapi kebisingan yang keras dan berlangsung secara terus menerus dapat menyebabkan gangguan kesehatan.¹ Pengaruh utama kebisingan terhadap kesehatan adalah kerusakan pada indera pendengar yang dapat menyebabkan ketulian progresif. Pengaruh tersebut tentunya sangat berpengaruh bagi perusahaan dan kesehatan kerja.

Pada tahun 2001 World Health Organization (WHO) menyatakan bahwa secara global penderita gangguan pendengaran di seluruh dunia mencapai 222 juta jiwa usia dewasa. Di Amerika lebih dari 35 juta

jiwa pada usia 18 tahun ke atas mengalami gangguan pendengaran dan semakin parah dengan bertambahnya usia. Penelitian yang dilakukan di India menyatakan dari 50 pekerja yang terpapar bising 80% pekerja menderita kehilangan pendengaran pada frekuensi kurang dari 4000Hz (speech frequency) dan 90% pekerja pada frekuensi 4000Hz.²

Bising lingkungan kerja merupakan masalah utama pada kesehatan kerja di berbagai negara. Sedikitnya 7 juta orang (35% dari total populasi industri di Amerika dan Eropa) terpajan bising 85 dB atau lebih. Ketulian yang terjadi dalam industri menempati urutan pertama dalam daftar penyakit akibat kerja di Amerika dan Eropa. Di Amerika lebih dari 5,1 juta pekerja terpajan bising dengan intensitas lebih dari 85 dB. Barrs melaporkan pada 246 orang tenaga kerja yang memeriksakan telinga untuk keperluan ganti rugi asuransi, ditemukan 85% menderita tuli saraf, dan dari

jumlah tersebut 37% didapatkan gambaran takik pada frekuensi 4000 Hz dan 6000 Hz. Di Indonesia penelitian tentang gangguan pendengaran akibat bising telah banyak dilakukan sejak lama. Survai yang dilakukan oleh Hendarmin dalam tahun yang sama pada Manufacturing Plant Pertamina dan dua pabrik es di Jakarta mendapatkan hasil terdapat gangguan pendengaran pada 50% jumlah karyawan disertai peningkatan ambang dengar sementara 5-10 dB pada karyawan yang telah bekerja terus menerus selama 5-10 tahun. Penelitian yang dilakukan oleh Hendarmin dan Hadjar tahun 1971, mendapatkan hasil bising jalan raya (Jl. MH. Thamrin, Jakarta) Sebesar 95 dB lebih pada jam sibuk.³

PT. X terletak di bagian pinggir sungai dimana pada siang dan sore hari arah angin bertiup ke arah selatan, dimana PT. X berlokasi. Di bagian belakang dari perusahaan ini tidak memiliki dinding sehingga angin yang bertiup dapat terasa cukup kencang. Arah angin akan mempengaruhi mempengaruhi besarnya frekuensi bunyi yang diterima oleh pendengar, sehingga akan memperberat risiko gangguan pendengaran pada karyawan PT. X tersebut. Arah angin yang menuju pekerja akan mengakibatkan suara yang terdengar lebih keras, begitu juga sebaliknya. Perbedaan Karakteristik wilayah PT. X dengan wilayah perusahaan-perusahaan lain inilah yang menjadi orisinalitas pada penelitian ini. Berdasarkan uraian di atas maka dipandang perlu untuk dilakukan penelitian hubungan intensitas kebisingan dan masa kerja dengan gangguan pendengaran pada karyawan PT. X

Penelitian ini dilakukan di PT. X Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan pendekatan cross sectional. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh karyawan PT. X yang berjumlah 255 orang. Besar sampel pada penelitian ini adalah 68 responden, namun pada penelitian ini jumlah responden yang berpartisipasi ada sebanyak 101 responden, dengan jumlah sampel yang lebih dari jumlah sampel minimal diharapkan hasil yang didapat dapat menggambarkan keadaan kondisi karyawan di PT. X. Variabel yang diteliti adalah paparan intensitas bising, masa kerja dan gangguan pendengaran. Cara mengumpulkan data melalui wawancara dengan menggunakan kuisioner tertutup, observasi secara langsung dan dilakukan pemeriksaan gangguan pendengaran dengan menggunakan alat audiometri di laboratorium Prodia. Analisis data yang digunakan adalah uji chi-square dan uji stratifikasi untuk pengendalian konfounding. Intensitas kebisingan diukur dengan menggunakan alat *Sound Level Meter*. Intensitas kebisingan diukur 1 kali dalam sehari selama 4 minggu (5 hari kerja) di 11 unit kerja untuk melihat rata-rata intensitas kebisingan di PT. X. Tata cara mengukur kebisingan di tempat kerja adalah alat *Sound Level Meter* di pegang atau diletakkan pada meja kerja setinggi 1,2 sampai 1,5 meter dari

lantai.⁴ Pengukuran dilakukan selama 10 menit untuk setiap titik lokasi di PT. X, setelah 10 menit hasil yang tertera pada layar *Sound Level Meter* di simpan pada memori alat tersebut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

PT. X adalah perusahaan yang bergerak dalam usaha industry *Crumb Rubber* yaitu industri yang mengolah bekuan karet alam menjadi karet spesifikasi teknis dengan jenis produk SIR-20 (*Standar Indonesian Rubber grade 20*). Perusahaan ini memiliki tanda pengenal produsen dengan nama SAV. Bahan olahan karet yang dibeli kemudian dicacah, dicuci, digiling, digantung, dikeringkan, kemudian dipress menjadi bentuk bandela-bandela karet alam spesifikasi teknis SIR-20 yang kemudian dikemas di dalam peti. Kapasitas mesin PT. X adalah 30.000 ton per tahun, hasil produksi real sangat bergantung pada kesediaan bahan baku dan faktor-faktor lainnya.

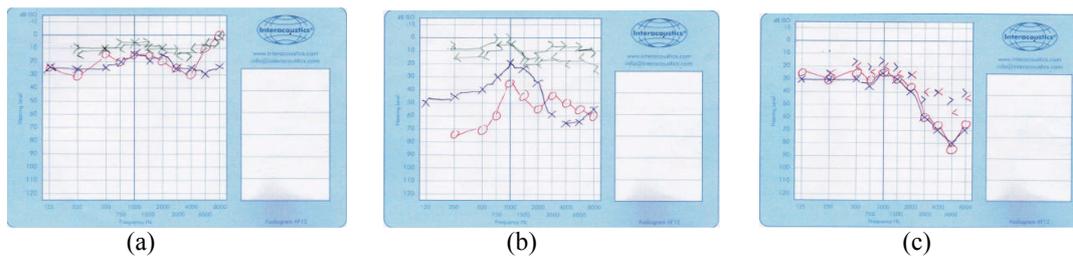
Adapun penjelasan tahapan operasional pada proses produksi di PT. X adalah sebagai berikut : Penerima bahan olah karet, Penyimpanan bahan olahan karet, Pencacahan disertai pencucian, Penggilingan disertai pencucian, Penjemuran, Peremahan disertai pencucian, Pemasakan, Penimbangan, Pengepresan, Pembungkusan, Pengemasan ke dalam peti dan penyimpanan barang jadi. Karakteristik responden penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 memperlihatkan distribusi karakteristik responden yang mengalami paparan intensitas bising di atas NAB ada sebanyak 61 orang (60,4%). Responden yang masa kerja lebih dari 14 tahun ada sebanyak 45 orang (44,6%). Pada penelitian ini responden yang berumur lebih dari 41 tahun ada sebanyak 48 orang (47,5%). Responden dengan riwayat penyakit telinga ada sebanyak 25 orang (24,8%). Responden yang memiliki riwayat keturunan gangguan pendengaran ada sebanyak 9 orang (8,9%). Responden dengan lama kerja per hari yang melebihi ketentuan dari Kepmenakertrans yaitu 8 jam/hari untuk intensitas 85 dB ada sebanyak 9 orang (8,9%).

Dari hasil pemeriksaan audiometri dapat terlihat perbedaan grafik dari masing-masing tipe gangguan pendengaran. Perbedaan grafik pada hasil audiometri dapat dilihat pada gambar 1. Hasil pemeriksaan dapat dikatakan normal apabila hasil pemeriksaan antara hantaran udara dan hantaran tulang sama atau kurang dari 25 dB, diagram hantaran udara dan hantaran tulang berimpitan dan tidak ada gap. Untuk hasil pemeriksaan gangguan pendengaran tipe konduktif dapat dilihat hasil hantaran tulang normal atau kurang dari 25 dB namun hasil hantaran udara lebih dari 25 dB dan antara hantaran udara dan hantaran tulang terdapat gap. Hasil pemeriksaan gangguan pendengaran tipe tuli campuran hantaran tulang lebih dari 25 dB dan hantaran udara lebih besar dari hantaran tulang serta terdapat gap

Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden pada karyawan PT. X

No.	Variabel	Frekuensi	%
1.	Intensitas Bising		
	>85 dBA	61	60,4
	<85 dBA	40	39,6
2.	Masa Kerja		
	>14 tahun	45	44,6
	≤14 tahun	56	55,4
3.	Umur		
	>41 tahun	48	47,5
	≤41 tahun	53	52,5
4.	Riwayat Penyakit Telinga		
	Ada	25	24,8
	Tidak Ada	76	75,2
5.	Riwayat Keturunan		
	Ada	9	8,9
	Tidak Ada	92	91,1
6.	Lama Kerja		
	>8 jam	9	8,9
	≤8 jam	92	91,1



Gambar 1. Diagram Audiometri : (a) Normal, (b) Tuli Konduktif, (c) Tuli Campuran

Tabel 2. Hubungan Antara Intensitas Kebisingan dan Masa Kerja Dengan Gangguan Pendengaran Pada Karyawan PT. X

Variabel	Gangguan Pendengaran		p	RP (95%CI)
	Tuli	Normal		
Intensitas Kebisingan				
> NAB	33	28	0,001	2,7 (1,3-5,2)
n = 61	54,1%	45,9%		
≤ NAB	8	32		
n = 40	20%	80%		
Masa Kerja				
> 14 tahun	30	15	0,000	3,3 (1,9-5,9)
n = 45	66,7%	33,3%		
≤ 14 tahun	11	45		
n = 56	19,6%	80,4%		

Proporsi responden yang bekerja di bagian yang melebihi NAB dan menderita gangguan pendengaran sebesar 54,1% (33 orang), sedangkan proporsi responden yang bekerja di bagian yang tidak melebihi

atau sama dengan NAB dan menderita gangguan pendengaran sebesar 20% (8 orang). Dari hasil uji statistik membuktikan ada hubungan yang signifikan antara intensitas paparan bising dengan gangguan

pendengaran dengan $p = 0,001$. Responden yang bekerja di lingkungan dengan intensitas paparan bising melebihi NAB (85 dB) memiliki risiko 2,7 kali lebih tinggi untuk menderita gangguan pendengaran dibandingkan dengan responden yang bekerja di lingkungan dengan intensitas paparan bising yang tidak melebihi NAB, dengan nilai (95% CI : 1,3-5,2) membuktikan bahwa intensitas paparan bising merupakan faktor resiko untuk menderita gangguan pendengaran pada karyawan PT. X. Proporsi responden yang bekerja lebih dari 14 tahun dan menderita gangguan pendengaran sebesar 66,7% (30 orang),

sedangkan proporsi responden yang bekerja kurang atau sama dengan 14 tahun dan menderita gangguan pendengaran sebesar 19,6%. Dari hasil uji statistik membuktikan adanya hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran dengan $p = 0,000$. Responden yang bekerja lebih dari 14 tahun memiliki risiko 3,3 kali lebih tinggi untuk menderita gangguan pendengaran dibandingkan dengan responden yang bekerja kurang dari 14 tahun. Jika dilihat nilai (95%CI : 1,9-5,9) berarti masa kerja merupakan faktor risiko untuk menderita gangguan pendengaran pada pekerja di PT. X.

Tabel 3. Intensitas Paparan Bising dan Gangguan Pendengaran Terhadap Riwayat Penyakit Telinga, Masa Kerja, Riwayat Keluarga, Usia, Lama Kerja.

Faktor Konfounding	Intensitas Bising	Gangguan Pendengaran		p.OR (95%CI)	OR Adj (95% CI)
		Tuli	Normal		
Riwayat Penyakit Telinga					
Ada Riwayat	> NAB	9	7	10,2 (1,0-102,7)	4,7 (1,8-11,9)
	≤ NAB	1	8		
Tidak Ada Riwayat	> NAB	24	21	2,3 (1,1-4,7)	
	≤ NAB	7	24		
Masa Kerja					
> 14 tahun	> NAB	23	8	2,8 (0,7-10,7)	5,0 (1,7-14,6)
	≤ NAB	7	7		
≤ 14 tahun	> NAB	10	20	12,5 (1,4-106)	
	≤ NAB	1	25		
Riwayat Keluarga					
Ada Riwayat	> NAB	4	2	4,0 (0,2-75,6)	4,7 (1,8-11,9)
	≤ NAB	1	2		
Tidak Ada Riwayat	> NAB	29	26	4,7 (1,7-12,7)	
	≤ NAB	7	30		
Usia					
> 41 tahun	> NAB	29	8	2,7 (0,4-8,8)	2,9 (0,8-9,6)
	≤ NAB	7	4		
≤ 41 tahun	> NAB	4	20	5,6 (0,5-53,9)	
	≤ NAB	1	28		
Lama Kerja					
> 8 jam/hari	> NAB	2	1	4,0 (0,2-75,6)	5,2 (1,9-13,6)
	≤ NAB	2	4		
≤ 8 jam/hari	> NAB	31	27	5,3 (1,9-14,8)	
	≤ NAB	6	8		

Pada tabel 3 jika dilihat dari nilai p.OR pada variabel riwayat penyakit telinga membuktikan bahwa paparan bising merupakan faktor risiko untuk menderita gangguan pendengaran, terbukti dari nilai 95% CI dari masing-masing strata. Responden dengan masa kerja ≤14 tahun merupakan faktor risiko untuk menderita gangguan pendengaran dengan p.OR 12,5 (95%CI : 1,4-106). Responden tanpa ada riwayat keluarga dengan gangguan pendengaran merupakan faktor risiko untuk menderita gangguan pendengaran dengan p.OR 4,7

(95% CI : 1,7-12,7). Responden dengan lama kerja ≤8 jam/hari merupakan faktor risiko untuk menderita gangguan pendengaran dilihat dari nilai p.OR 5,3 (95%CI : 1,9-14,8). Dari hasil stratifikasi dengan membandingkan nilai PR adjusted dan PR crude didapat riwayat penyakit telinga, masa kerja, riwayat keluarga, usia dan lama kerja merupakan faktor konfounding dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan pendengaran karena nilai koefisienya > 10.

Tabel 4. Perbandingan OR crude dan OR Adjusted

	Riwayat Penyakit		Riwayat Keluarga		Lama Kerja		Usia		Masa Kerja	
	OR. C	OR. A	OR. C	OR. A	OR. C	OR. A	OR. C	OR. A	OR. C	OR. A
		4,7	4,7	4,7	4,7	4,7	5,2	4,7	2,9	4,7
koefisien konfounding	0%		0%		13,5%		-48,6%		8,1%	

Keterangan : OR.C : OR crude, OR.A : OR adjusted.

Dari tabel 4 terlihat jika nilai koefisien Konfounding >10% dapat dikatakan suatu variabel tersebut merupakan faktorkonfounding. Berdasarkan table 4 di atas dapat diketahui variabel lama kerja merupakan konfounding dengan nilai koefisien konfounding >10%.⁵ Variabel riwayat penyakit telinga, riwayat keluarga, usia dan masa kerja bukan merupakan faktor konfounding. Dengan melihat nilai OR crude dan adjusted variabel usia dapat menurunkan risiko untuk menderita gangguan pendengaran setelah dilakukan stratifikasi, sedangkan variabel lama kerja dan masa kerja dapat meningkatkan risiko untuk menderita gangguan pendengaran dilihat dari peningkatan nilai *OR crude dan adjusted*.

Dari hasil penelitian didapat dari 101 responden yang berpartisipasi terdapat 41 orang (40,6%) responden yang mengalami gangguan pendengaran dengan jenis tuli konduktif ringan sampai sedang dan tuli campuran ringan sampai sedang. Selain faktor tersebut gangguan pendengaran juga dapat terjadi seiring dengan bertambahnya usia. Gangguan pendengaran yang disebabkan oleh bertambahnya usia disebut juga dengan presbikusis. Ada lima bagian yang memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan dengan bagian lain, hal tersebut dikarenakan oleh intensitas paparan bising yang jauh di atas Nilai Ambang Batas (NAB). Adapun bagian-bagian tersebut adalah bagian produksi kering (96,7 dB), bagian produksi basah (90,2 dB), bagian packing (94,3 dB), bagian pembelian bahan baku (89,4 dB) dan bagian bengkel (86,4 dB). Dari hasil pengukuran dan pengamatan selama penelitian berlangsung banyak faktor yang menyebabkan intensitas bising di lingkungan PT. X melebihi NAB yang diperbolehkan, diantaranya adalah yang berasal dari suara mesin produksi, bagian dalam pabrik dan mesin tidak menggunakan alat peredam suara sehingga intensitas paparan bising yang ada juga semakin tinggi.

Intensitas paparan bising dapat menyebabkan gangguan pendengaran tipe tuli konduktif maupun tuli sensorineural. Paparan intensitas bising dalam jangka waktu yang lama dan melebihi NAB dapat menyebabkan kerusakan organ corti yang akan berakibat tuli sensorineural. Tuli sensorineural dapat terjadi apabila terdapat kerusakan pada koklea, saraf pendengaran dan batang otak secara sekunder sehingga

bunyi tidak dapat diproses sebagai mestinya. Tuli konduktif terjadi apabila terdapat gangguan atau kerusakan pada telinga bagian luar dan membrane timpani yang terletak di telinga bagian tengah, intensitas bising yang terjadi dalam waktu yang singkat dapat menyebabkan trauma pada telinga bagian luar hingga gendang telinga, trauma inilah yang dapat mengakibatkan gangguan pendengaran tipe tuli konduktif. Tuli campuran dapat terjadi akibat gabungan antara tuli konduktif dan tuli sensorineural.⁶

Selain itu lokasi PT. X yang berada di pinggir sungai dimana pada bagian belakang pabrik tidak memiliki tembok sehingga arah angin mengarah ke dalam pabrik yang menyebabkan intensitas bising yang semakin tinggi. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di Kabupaten Pasuruan Jawa Timur membuktikan bahwa arah angin secara signifikan mempengaruhi peningkatan dan penurunan tingkat kebisingan dimana arah angin tersebut mengarah.⁷ Arah angin akan mempengaruhi besarnya frekuensi bunyi yang diterima oleh pendengar. Arah angin yang menuju pendengar akan mengakibatkan suara terdengar lebih keras dan begitu sebaliknya.

Masa kerja menentukan berapa lama responden terpapar bising dalam hitungan tahun. Semakin lama responden bekerja maka semakin besar pula intensitas paparan bising yang diterima oleh telinga responden. Pada penelitian yang dilakukan oleh Mutiarani Z membuktikan bahwa masa kerja merupakan faktor risiko terjadinya gangguan pendengaran pada pekerja.⁸ Pada variabel masa kerja risiko untuk menderita gangguan pendengaran yang lebih tinggi 12,5 kali terjadi pada kelompok kerja ≤ 14 tahun hal tersebut dapat dikaitkan dengan fenomena yang terjadi pada variabel umur yang juga memiliki risiko lebih tinggi pada kelompok umur ≤ 41 tahun, dikarenakan untuk responden yang masa kerjanya ≤ 14 tahun kebanyakan mereka yang berusia ≤ 41 tahun dan dikarenakan dengan perkembangan dan kemajuan teknologi untuk mendengarkan musik dengan menggunakan *headset*, sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa responden yang masa kerja ≤ 14 tahun dan berusia ≤ 41 tahun memiliki kebiasaan mendengarkan musik dengan menggunakan *headset* yang merupakan faktor risiko untuk terjadinya gangguan pendengaran.

Responden yang tidak memiliki riwayat keluarga dengan gangguan pendengaran dan tanpa riwayat penyakit telinga merupakan faktor risiko untuk menderita gangguan pendengaran, dikarenakan responden yang tidak memiliki riwayat keluarga dengan gangguan pendengaran lebih banyak bekerja pada bagian yang intensitas paparan bisingnya >NAB dan termasuk pada kelompok responden dengan usia ≤ 41 tahun yang memiliki kebiasaan menggunakan *headset*, sehingga responden yang tidak memiliki riwayat keluarga dengan gangguan pendengaran ini memiliki risiko yang lebih tinggi untuk menderita gangguan pendengaran. Penggunaan *headset* secara terus menerus dalam jangka waktu yang lama dapat menimbulkan gangguan pendengaran. Pada pengguna *headset*, posisi sumber gelombang suara berada di sekitar telinga bagian luar sehingga saraf pendengaran akan lebih cepat menerima gelombang suara yang kemudian diubah menjadi pulsa listrik yang diteruskan ke korteks pendengaran melalui saraf pendengaran, sehingga penggunaan *headset* ini akan memperbesar risiko untuk terjadinya gangguan pendengaran. Penelitian tentang pengaruh penggunaan *headset* sudah banyak dilakukan, salah satu yang melakukan penelitian tersebut adalah Wongso L yang membuktikan adanya perbedaan fungsi pendengaran pada kedua telinga antara penyiar radio dan yang bukan penyiar radio.⁹

lama kerja diketahui pada kelompok lama kerja ≤ 8 jam/hari memiliki risiko 5,3 kali lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok responden yang bekerja >8 jam/hari, hal tersebut dikarenakan pada kelompok responden yang lama kerjanya lebih dari 8 jam/hari hanya pada bagian satpam yang intensitas paparan bisingnya ≤ 85 dB dan berdasarkan Keputusan Menteri Tenaga Kerja No. KEP-51/MEN/1999 tentang Nilai Ambang Batas jika intensitas paparan bising < 85 dB masih diperbolehkan untuk bekerja hingga 16 jam/hari. Bagian-bagian yang hasil pengukuran intensitas paparan bising >NAB terdapat pada kelompok kerja ≤ 8 jam/hari, oleh karena itu risiko untuk menderita gangguan pendengaran akan lebih tinggi terjadi pada responden dengan kelompok kerja ≤ 8 jam/hari. Selain itu, jarak sumber bising ke bagian satpam juga cukup jauh yaitu 37 meter. 5 dari 10 bagian yang lama kerja respondennya ≤ 8 jam/hari adalah bagian yang intensitas paparan bisingnya melebihi NAB dan jarak antara sumber bising dan posisi responden saat mekerja sangat dekat, inilah yang menyebabkan responden yang lama kerja ≤ 8 jam/hari memiliki risiko lebih tinggi untuk menderita gangguan pendengaran.

SIMPULAN

Terdapat lima bagian di PT. X yang intensitas paparan bising melebihi NAB (85 dB). Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara intensitas paparan bising dengan gangguan pendengaran

p-value 0,001; RP 2,7 (95%CI : 1,3-5,2) dan ada hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan gangguan pendengaran p-value 0,000; RP 3,3 (95%CI : 1,9-5,9). Dari hasil stratifikasi didapat riwayat penyakit telinga, masa kerja, riwayat keluarga dan usia bukan merupakan faktor konfounding terhadap intensitas paparan bising dan gangguan pendengaran, sedangkan lama kerja merupakan faktor konfounding terhadap intensitas paparan bising dan gangguan pendengaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan (STIKES) Harapan Ibu Jambi selaku pihak yang telah mendanai selama proses perkuliahan. Terimakasih kepada bapak Dr.dr. Suhartono, M.Kes dan bapak Dr. Nurjazuli, SKM, M.Kes yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis dan memberikan masukan pendapat dalam menyelesaikan penelitian ini. Terimakasih kepada Pimpinan dan seluruh karyawan PT. X atas bantuan selama pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

1. Hani AR. Fisika Kesehatan. Yogyakarta: Nuha Medika; 2010.
2. Tekriwal, Rini. Noise Induced Hearing Loss-A Comparison Between Speech Frequency And 4000Hz Frequency. National Journal Of Physiology, Pharmacy & Pharmacology. Vol 1, Issue 2, 79-85, India. 2011.
3. Komnas Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian. Gangguan Pendengaran. Jakarta: Komite Nasional Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian; 2013.
4. Subaris H, Haryono. Hygiene Lingkungan Kerja. Yogyakarta: Mitra Cendikia Press; 2011.
5. Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. Jakarta: Sagung Seto; 2011.
6. Anizar. Teknik Keselamatan dan Kesehatan Kerja di Industri. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2012.
7. Hidayat S. Kajian Kebisingan dan Persepsi Ketergantungan Penduduk Akibat Penambangan Batu Andesit di Desa Jeladri, Kecamatan Winongan, Kabupaten Pasuruan Jawa Timur. Semarang: Undip; 2012.
8. Mutiara Z. Faktor risiko terjadinya gangguan pendengaran pada operator mesin Shuttle bagian Weaving PT. X; 2010.
9. Wongso L, Danes VR, Supit W. Perbandingan dampak penggunaan *headset* terhadap fungsi pendengaran pada penyiar radio dan yang bukan penyiar radio di Kota Manado. Jurnal Biomedik. Vol 5, No. 1; 2013.