



## NOISE AND SUBJECTIVE COMPLAINTS OF WORKERS AS EFFORT TO CONTROL THE OCCURRENCE OF NOISE INDUCED PERMANENT THRESHOLD SHIFT (NIPTS)

*KEBISINGAN DAN KELUHAN SUBYEKTIF PADA PEKERJA SEBAGAI UPAYA PENGENDALIAN NOISE INDUCED PERMANENT THRESHOLD SHIFT (NIPTS)*

Ratnaningtyas Wahyu Kusuma Wardani<sup>1\*</sup>, Globila Nurika<sup>2</sup>, Indah Lutfiya<sup>1</sup>, Erwin Dyah Nawawinetu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Health, Faculty of Vocational Studies, Universitas Airlangga, Surabaya-Indonesia

<sup>2</sup>Faculty of Public Health, Universitas Jember, Jember-Indonesia

### ABSTRACT

**Background:** The Timber industry is one industry that has experienced an increase in noise levels. Increasing noise levels in the timber industry a result of the presence of modern machines, higher speeds, and more levels so that the risk of workers experiencing hearing loss due to noise can increase as the occurrence of Noise-Induced Permanent Threshold Shift (NIPTS). **Purpose:** this study is to analyze the risk factors associated with subjective complaints of workers due to noise at work and formulate control measures to prevent the occurrence of NIPTS. **Methods:** This type of research is analytic observational with a cross-sectional design at PT.X, Probolinggo Regency in June 2019. The research sample of 44 respondents was chosen randomly by simple random sampling and the data were analyzed by the chi-square test ( $\alpha = 0.05$ ). **Result:** The results of noise measurements in the work environment show that the five areas in the production section, only three areas have an average noise of more than 85 dBA, namely WW1, WW2, and WW3. Whereas, the most non-auditory complaints suffered by workers were among those with noise intensity of more than 85 dBA and in the WW2 and WW1 work areas. The results of cross-tabulation and analysis of Chi-Square statistical tests showed that the value of  $p = 0,000 < (\alpha = 0.05)$ . There is a significant relationship between noise intensity with complaints of hearing loss in workers. **Conclusion:** only the intensity of noise with complaints of hearing loss in workers who have a statistically significant relationship.

### ABSTRAK

**Latar belakang:** Industri per kayu adalah salah satu industri yang telah mengalami peningkatan tingkat kebisingan sebagai akibat dari adanya mesin-mesin modern, kecepatan lebih tinggi, dan lebih singkat sehingga risiko pekerja mengalami penurunan fungsi pendengaran akibat kebisingan dapat meningkat seperti terjadinya Noise Induced Permanent Threshold Shift (NIPTS). **Tujuan:** untuk menganalisis faktor yang berhubungan dengan keluhan subjektif pekerja akibat kebisingan di tempat kerja serta merumuskan upaya pengendaliannya untuk mencegah kejadian NIPTS. **Metode:** jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan desain cross-sectional di PT.X, Kabupaten Probolinggo Bulan Juni 2019. Sampel penelitian sebanyak

Research Report  
Penelitian

### ARTICLE INFO

Received 4 December 2019

Accepted 3 March 2020

Online 31 March 2020

\* Korespondensi (Correspondence):  
Ratnaningtyas Wahyu Kusuma  
Wardani

E-mail:  
ratnaningtyas.wahyu@gmail.com

### Keywords:

Subjective complaints (non-auditory), Noise, Noise-Induced Permanent Threshold Shift

44 responden dipilih secara acak dengan simple random sampling dan data dianalisis dengan uji chi square ( $\alpha = 0,05$ ). **Hasil:** pengukuran kebisingan di lingkungan kerja menunjukkan dari 5 area di bagian produksi hanya 3 area yang memiliki nilai rata-rata kebisingan lebih dari 85 dBA yaitu WW1, WW2, dan WW3. Sedangkan keluhan subyektif (non auditory) yang diderita pekerja terbanyak berada pada mereka dengan intensitas kebisingan lebih dari 85 dBA dan berada pada area kerja WW2 dan WW1. Hasil tabulasi silang dan analisis uji statistik Chi-Square, menunjukkan bahwa nilai  $p=0,000 < (\alpha=0,05)$ . Yang berarti ada hubungan yang signifikan antara intensitas kebisingan dengan keluhan gangguan pendengaran pada pekerja. **Kesimpulan:** hanya intensitas kebisingan dengan keluhan gangguan pendengaran pada pekerja yang memiliki hubungan yang signifikan secara statistik.

**Kata kunci:**  
Keluhan subyektif (non auditory),  
Kebisingan, Noise Induced  
Permanent Threshold Shift

## PENDAHULUAN

Bising merupakan suatu bunyi yang tidak diinginkan yang dapat terjadi di berbagai tempat. Namun, pada umumnya istilah bising atau kebisingan ini sering dikaitkan menjadi faktor fisik yang harus dikendalikan di tempat kerja. Hal ini dikarenakan paparan bising yang melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yaitu di atas 85 dBA diterima secara terus menerus oleh pekerja akan memberikan dampak penurunan kualitas kesehatan pekerja terutama penurunan fungsi pendengaran yang sering dikenal dengan NIHL (*Noise Induce Hearing Lose*). Gejala bilateral dan simetris yang dialami pekerja pada kedua telinga akibat NIHL akan memengaruhi pendengaran pada frekuensi tinggi yaitu 3k, 4k atau 6kHz dan selanjutnya akan menyebar ke frekuensi lebih rendah yaitu 0.5k, 1k atau 2k Hz. Dampak yang dapat dirasakan oleh pekerja dengan NIHL ini dapat berupa gangguan fisiologi (penurunan fungsi pendengaran, sakit kepala dan iritasi telinga), gangguan psikologis (penurunan konsentrasi konsentrasi, rasa tidak nyaman, mudah lelah, cepat marah, dan mengalami gangguan tidur), serta gangguan komunikasi. (Luxson *et al.*, 2005; Salawati, 2013). Terdapat beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa paparan kebisingan lebih dari 85dBA selama 8 jam per hari dapat menyebabkan peningkatan tekanan, gangguan pendengaran karena kebisingan (NIHL), gangguan tidur dan lekas marah (Melaku *et al.*, 2013; Septiana and Widowati, 2017).

Gangguan pendengaran akibat kebisingan atau yang biasa dikenal dengan *Noise-Induced Hearing Loss* (NIHL). NIHL merupakan gangguan pendengaran akibat kebisingan di lingkungan kerja dalam jangka waktu yang lama sekitar 10 tahun pada kedua telinga secara simetris pada level 85 dB selama lebih dari 8 jam sehari (Rabinowitz and Haven, 2002; Mirza *et al.*, 2018). Ada beberapa faktor risiko diketahui dapat memengaruhi gangguan pendengaran yang disebabkan oleh kebisingan. Faktor tersebut termasuk usia, jenis kelamin, masa kerja, tingkat kebisingan, frekuensi, lama paparan per hari dan jenis kebisingan (Kujawa and Liberman, 2006; Ologe *et al.*, 2006; Carmelo *et al.*, 2010; Sung *et al.*, 2013).

Perubahan pendengaran terkait kebisingan dapat dikategorikan ke dalam tiga kelompok yaitu trauma

akustik akut, *Noise Induced Temporary Threshold Shift* (NITTS), dan *Noise Induced Permanent Threshold Shift* (NIPTS). *Noise Induced Permanent Threshold Shift* (NIPTS) dapat terjadi bila di tempat kerja, pekerja terpapar selama lebih dari 10 tahun pada rata-rata paparan kebisingan sebesar 89 dBA. Paparan kebisingan di tempat kerja sebelumnya dikendalikan dengan menghilangkan subjek dengan pekerjaan yang memiliki kebisingan cukup tinggi atau dengan melihat riwayat paparan sebelumnya. Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis faktor risiko yang berhubungan dengan keluhan subjektif pekerja akibat kebisingan di tempat kerja serta merumuskan upaya pengendaliannya untuk mencegah kejadian NIPTS.

## MATERIAL DAN METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan desain *cross-sectional study*. Populasi ini adalah 50 orang pekerja di PT. X Kabupaten Probolinggo pada Bulan Juni 2019 dengan kriteria inklusi pekerja telah bekerja kurang lebih 10 tahun atau lebih; dan pekerja yang berhubungan langsung dengan mesin produksi.

Sampel penelitian diambil secara acak dengan metode *simple random sampling*. Rumus yang digunakan adalah rumus slovin dengan tingkat kepercayaan 5%, sehingga didapatkan sampel pekerja minimum sebanyak 44 responden.

Data yang dikumpulkan adalah data primer dan sekunder dengan menggunakan teknik wawancara pada pekerja, pengawas lapangan, dan telaah dokumen hasil pengukuran kebisingan. Instrumen penelitian berupa lembar kuesioner yang berisikan keluhan subjektif *non auditory*, lama kerja, masa kerja, umur pekerja, pemakaian alat pelindung telinga (APT) yang digunakan oleh peneliti secara langsung diisi oleh masing-masing pekerja. Variable bebas dalam penelitian ini adalah umur, lama kerja, masa kerja, pemakaian Alat Pelindung Telinga (APT), sedangkan variable terikat (*dependent*) adalah keluhan subjektif *non auditory*. Metode analisis data yang digunakan untuk mengetahui hubungan antara variable dependen dan independen menggunakan uji *chi square* ( $\alpha = 0,05$ ).

## HASIL

Perusahaan ini memproduksi berbagai macam jenis olahan kayu diantaranya adalah *plywood second process*, *floor basem plywood standart*, *plywood* bangunan, *block board*, dan bahan setengah jadi alat musik seperti gitar dan piano. Area kerja yang sedang dijalankan adalah *plywood*, *second process plywood*, *wood working*, *particle board*. Divisi *plywood* merupakan area yang digunakan untuk memproduksi *plywood*. Divisi *plywood* memiliki 5 mesin *rotary lace*, dan 4 mesin *dryer* dengan nilai kebisingan di bawah 85 (dibawah NAB). Produk yang dihasilkan di divisi ini antara lain *plywood second process*, *floor base*, *plywood standart*, *plywood* bahan bangunan, *block board*, LVL, LVN dan produk *plywood* lainnya. Divisi *wood working* mulai beroperasi tahun 1992 dan memiliki mesin untuk pewarnaan dan *laminated*, dilengkapi dengan tempat pengeringan kayu alami dan pengeringan menggunakan mesin, sehingga dapat memproses *barecore*, *sliced vener*, produk *wood woorkin*, furnitur, dan produk lainnya. Divisi *particle board* merupakan divisi baru karena baru dioperasikan tahun 2008. Divisi *particle board* didirikan untuk meningkat pengembangan produk *secondary process*.

Pada bagian produksi *wood working 2* terbagi menjadi 5 bagian yaitu:

1. *Wood working 1* yang yang digunakan untuk membentuk kayu menjadi bentuk lembaran.
2. *Wood working 2* adalah bagian produksi yang terjadi proses penghalusan kayu, pembentukan rangka untuk pinggir kayu dan perataan ukuran lembaran kayu,
3. *Wood working 3* adalah bagian produksi yang terdapat proses pemotongan kayu yang untuk menjadi bahan setengah jadi berupa lembaran, penyamaan ukuran dan ketebalan dari setiap masing-masing kayu serta penghalusan penghalusan dari produk tersebut,
4. *Wood working 4* adalah bagian produksi yang melakukan proses pembuatan barang setengah jadi yaitu kayu yang telah di press dalam bentuk lembaran untuk dibentuk menjadi pola pola sesuai pesanan seperti rangka gitar dan rangka biola,
5. *Wood working 5* adalah bagian untuk pelapisan kayu yang setengah jadi dengan melamin warna putih untuk siap diedarkan kepada distributor.

Lama kerja di perusahaan tersebut dimulai pada pukul 07.30 hingga pukul 14.00 dengan waktu istirahat 60 menit yakni pada pukul 12.00-13.00 WIB, bila ada tugas lembur akan dilanjut bekerja kembali sampai pukul 16.00 WIB dengan waktu istirahat 30 menit pada jam 15.00-15.30 WIB. Para pekerja mendapatkan fasilitas antar jemput dari perusahaan menggunakan bus setiap pukul 05.15 WIB untuk pagi hari dan pukul 14.30 wib pada siang hari. Pada perusahaan ini, diberlakukan shift 3 kali yakni pagi, siang, dan malam.

Pekerja yang menjadi responden dalam penelitian ini adalah mereka yang bekerja di divisi *wood working 1* sampai 5 sebanyak 40 orang pekerja yang terpapar kebisingan. Karakteristik pekerja yang diambil meliputi jenis kelamin, umur dan masa kerja, dari responden.

Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa karakteristik responden dari 44 sampel yang diteliti berdasarkan jenis kelamin terbanyak di bagian produksi *wood working 2* adalah laki-laki sebanyak 33 orang (75%) untuk presentase umur pekerja terbesar berada pada kelompok umur 38-42 tahun sebanyak 17 orang (38,6%) sedangkan terkecil berada pada kelompok umur 51-53 tahun sebanyak 1 orang (2,3%). Berdasarkan lamanya masa kerja menunjukkan bahwa sebanyak 17 orang (38,6%) memiliki masa kerja selama 20-24 tahun.

Tabel 2 menunjukkan bahwa sebanyak 20 orang (45,5%) responden berada di usia produktif <42 tahun. Berdasarkan masa kerja menunjukkan bahwa sebanyak 23 orang (52,3%) responden bekerja selama <21 tahun di bagian produksi *wood working*. Lama kerja per hari yang didapatkan oleh responden adalah 8 jam bahkan ada yang > 8 jam per hari, sebanyak 25 orang (56,8%) mengalami lama kerja yang cukup panjang yaitu >8 jam karena mengambil jam lembur. Untuk penggunaan APT, seluruh responden telah menggunakan APT selama bekerja. Distribusi responden yang mendapatkan paparan intensitas kebisingan yaitu sebanyak 25 orang (56,8%)

**Tabel 1.** Distribusi Karakteristik Responden menurut umur, jenis kelamin, dan masa kerja di bagian produksi *wood working 2*

No	Karakteristik Responden	Jumlah (N)	Presentase %
1	<b>Jenis Kelamin</b>		
	Laki-laki	33	75,0
	Perempuan	11	25,0
	Total	44	100
2	<b>Umur</b>		
	33-37	7	15,9
	38-42	17	38,6
	43-47	11	25,0
	48-52	8	18,2
	53-57	1	2,3
	Total	44	100
3	<b>Masa Kerja</b>		
	10-14	5	11,4
	15-19	12	27,3
	20-24	17	38,6
	25-29	10	22,7
	Total	44	100

Sumber: data primer, 2019

**Tabel 2.** Faktor risiko yang berhubungan dengan terjadinya keluhan subyektif *non auditory* pada pekerja bagian produksi *wood working*

Faktor Risiko	Jumlah (N)	Presentase (%)
<b>Umur</b>		
≥ 42 tahun	24	54,4
< 42 tahun	20	45,5
<b>Masa Kerja</b>		
≥ 22 tahun	21	47,7
< 21 tahun	23	52,3
<b>Lama Kerja</b>		
≥ 8 jam/hari	25	56,8
< 8 jam/hari	19	43,2
<b>Pemakaian APT</b>		
Tidak memakai APT	5	88,6
Memakai APT	39	11,4
<b>Intensitas Kebisingan</b>		
> 85 dBA	25	56,8
≤ 85 dBA	19	43,2
<b>Keluhan subyektif <i>non-auditory</i></b>		
Ada keluhan	27	61,4
Tidak ada keluhan	17	38,6

Sumber: data primer, 2019

mengalami paparan intensitas kebisingan sebesar >85 dBA.

Berdasarkan tabel 3 menunjukkan bahwa keluhan subyektif *non auditory* yang disebabkan karena paparan kebisingan ditempat kerja. Responden yang mengalami keluhan subyektif sebanyak 27 orang (61,4%) Keluhan subyektif *non auditory* yang dirasakan oleh pekerja adalah berupa gangguan komunikasi.

Berdasarkan hasil tabulasi silang pada table 3 menunjukkan bahwa sebanyak 14 orang (70%) yang mengalami keluhan subyektif *non-auditory* berada pada kelompok umur <42 tahun. Berdasarkan masa kerja menunjukkan bahwa sebanyak 16 orang (69,6%) mengalami keluhan subyektif *non-auditory* pada masa kerja <21 tahun. Berdasarkan lama jam kerja menunjukkan bahwa sebanyak 18 orang (72%) mengalami keluhan subyektif *non-auditory* pada lama jam kerja ≥ 8 jam/hari. Berdasarkan intensitas kebisingan menunjukkan sebanyak 21 orang (80,8%) responden mengalami keluhan subyektif *non-auditory* pada intensitas kebisingan sebesar >85dBA. Sedangkan untuk pemakaian APT menunjukkan 26 orang (66,7%) mengalami keluhan subyektif *non-auditory*. Distribusi responden yang mengalami keluhan subyektif *non auditory* berdasarkan lokasi tersebar di lima lokasi kerja bagian produksi *wood working*. Berdasarkan area kerja sebanyak (90,9%) bekerja di area kerja WW 3, sedangkan

**Tabel 3.** Keluhan subyektif *non auditory* pekerja bagian produksi *wood working*

Keluhan Subyektif <i>Non-Auditory</i>	Jumlah (n)	Presentase (%)
Ada keluhan	27	61,4
Tidak ada keluhan	17	38,6

Sumber: data primer 2019

**Tabel 4.** Hubungan faktor risiko dengan keluhan kesehatan non pendengaran pada pekerja bagian produksi *Wood Working 2*

Faktor Risiko yang Memengaruhi	Gangguan Pendengaran Non Pendengaran				Total	p-value	
	Ada keluhan		Tidak ada keluhan				
	n	%	n	%			N
<b>Umur</b>							
≥ 42 tahun	13	54,2	11	45,8	24	100	0,445
< 42 tahun	14	70,0	6	30,0	20	100	
<b>Masa Kerja</b>							
≥ 22 tahun	11	52,4	10	47,6	21	100	0,390
< 21 tahun	16	69,6	7	30,4	23	100	
<b>Lama Kerja</b>							
≥ 8 jam/hari	18	72,0	7	28,0	25	100	0,177
< 8 jam/hari	9	47,4	10	52,6	29	100	
<b>Intensitas Kebisingan</b>							
> 85 dBA	21	84,0	4	16,0	25	100	<0,001*
≤ 85 dBA	6	31,6	13	68,4	19	100	
<b>Pemakaian APT</b>							
Tidak memakai APT	1	20,0	4	80,0	5	100	0,126
Memakai APT	26	66,7	13	33,3	45	100	
<b>Area Kerja</b>							
WW1	8	61,5	5	38,5	13	100	-
WW2	6	54,5	5	45,5	11	100	
WW3	10	90,9	1	16,7	11	100	
WW4	2	40,0	2	9,1	4	100	
WW5	1	20,0	4	80,0	5	100	

Uji Chi square, signifikan, p&lt;0,05

jumlah terendah berada pada area kerja WW5 sebanyak 20% responden.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa data tingkat kebisingan pada area kerja produksi (P2) bervariasi antara 75-88 dBA. Area kerja produksi *wood working* (P2) memiliki 5 area yang berpotensi menimbulkan bahaya kebisingan dari mesin produksi yang digunakan. Berdasarkan hasil pengukuran kebisingan di 5 lokasi hanya beberapa mesin produksi

yang diambil untuk melihat seberapa besar tingkat kebisingan yang ditimbulkan.

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan bahwa, tingkat kebisingan tertinggi terdapat di area produksi (P2) di WW1 dan WW5 terdapat di mesin *Bare Compoesser* WW1, CC *Jumping* WW1 dan Sawmil yaitu 88 dBA. Tingkat Kebisingan terendah yaitu di area produksi (P2) WW5 terdapat di mesin CNC WW5 yaitu 87 dB.

## PEMBAHASAN

Salah satu potensi bahaya ditempat kerja yang diambil oleh peneliti adalah kebisingan. Kebisingan merupakan suara yang tidak dikehendaki dan dapat mengganggu pendengaran pekerja yang memiliki Nilai Ambang Batas (NAB) sebesar 85 dBA untuk paparan selama 8 jam/hari atau 40 jam/minggu (Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi, 2011). Industri perkerajinan adalah salah satu industri yang telah mengalami peningkatan tingkat kebisingan sebagai akibat dari adanya mesin-mesin modern, kecepatan lebih tinggi, dan lebih ringkas. Kebisingan yang terjadi dalam mesin produksi kayu adalah proses pemotongan dan gergaji.

Pada industri kayu penggunaan gergaji pita banyak digunakan. Tanpa adanya tindakan untuk mengurangi kebisingan pada sumbernya, alat ini dapat menghasilkan tingkat kebisingan lebih dari 85dBA (biasanya DB pada posisi operator). Pada tingkat kebisingan ini, paparan kebisingan pada masing-masing pekerja setiap harinya dapat mencapai nilai tertinggi 85dB setelah 15 menit. Bunyi gergaji pita biasanya dari bantalan mesin, gigi pemotong dan lain sebagainya. Ketika gergaji pita berhenti, getaran bilah biasanya merupakan sumber utama bunyi. Pada saat proses memotong kayu, tingginya tingkat getaran pada blade disebabkan oleh serbuk kayu yang terperangkap di antara katrol dan *blade*. Getaran kayu yang digergaji merupakan sumber utama kebisingan (Owoyemi *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil pengukuran intensitas kebisingan di divisi *wood working*, Tempat kerja yang NABnya di atas standar (85 dB) yaitu area *wood working* 1, *wood working* 2 dan *wood working* 3. Pemeriksaan yang dapat telah dilakukan oleh pihak PT.X hanya pengukuran lingkungan kerja untuk melihat seberapa besar nilai kebisingan di setiap mesin. Jenis kebisingan yang terjadi pada area *wood working* 1,2 dan 3 adalah kebisingan kontinyu. Paparan kebisingan yang bersifat kontinyu pada pekerja dapat menimbulkan dampak/efek bagi kesehatan salah satunya adalah pendengaran. Berdasarkan Peraturan Menteri Tenaga Kerja dan Transmigrasi No. 13 tahun 2011 menyatakan bahwa pekerja yang terpapar kebisingan lebih dari 85 dBA tidak boleh terpapar selama lebih dari 8 jam per hari atau 40 jam per minggu. Paparan sebesar 88 dBA hanya diperbolehkan maksimal 4 jam per hari. Pada kenyataannya pekerja yang bekerja di industri tersebut dengan penggunaan mesin yang memiliki nilai intensitas kebisingan yang cukup tinggi lebih dari 8 jam.

Ada beberapa faktor risiko diketahui dapat mempengaruhi gangguan pendengaran yang disebabkan oleh kebisingan. Pada penelitian ini ada beberapa faktor yang diambil sebagai faktor risiko terjadinya keluhan subyektif *non-auditory* bagi pekerja yakni jenis kelamin, umur, masa kerja, jam kerja, pemakaian APT dan intensitas kebisingan. Jenis kebisingan yang ada di industri kayu paling banyak berasal dari mesin gergaji (gerinda) untuk memotong kayu menjadi lembaran. Dengan intensitas yang cukup tinggi secara terus menerus dapat menyebabkan terjadinya keluhan subyektif *non-auditory* yang nantinya dapat menyebabkan gangguan pendengaran secara permanen.

Pada tempat kerja dengan tingkat kebisingan yang ditimbulkan oleh mesin dapat merusak pendengaran dan menimbulkan gangguan kesehatan. Gangguan kesehatan tersebut dapat mulai terjadi dari gangguan fisiologi sampai gangguan permanen (kehilangan pendengaran). Efek atau gangguan kebisingan dapat dibagi menjadi 2 yaitu gangguan *auditory* dan gangguan *non-auditory*. Gangguan *non-auditory* dapat terjadi bukan pada indera non pendengaran, atau dapat disebut keluhan yang dirasakan oleh seseorang (keluhan subyektif) seperti gangguan percakapan, gangguan pelaksanaan tugas, gangguan tidur, dan gangguan perasaan. Dalam penelitian ini gangguan pendengaran yang dirasakan oleh 44 responden yakni gangguan percakapan atau komunikasi.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa variabel umur tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan terjadinya keluhan subyektif *non-auditory*. Berdasarkan banyaknya yang mengalami keluhan subyektif *non auditory* seperti gangguan tidur di malam hari dan gangguan komunikasi dengan teman saat berada di tempat kerja. Kelompok usia muda lebih banyak mengalami gangguan keluhan subyektif pendengaran dibandingkan dengan usia tua. Pekerja yang terpapar bahaya kebisingan memiliki rentang usia antara 33-57 tahun. Berbedanya hasil temuan dalam penelitian ini dengan teori dan penelitian sebelumnya dapat disebabkan karena persebaran umur pekerja yang kurang merata, adanya responden yang berumur tua dengan masa kerja baru atau berumur muda dengan masa kerja lama. Selain itu juga dapat dipengaruhi oleh menunjukkan oleh gaya hidup bagi mereka yang berusia memasuki masa tua seperti penggunaan musik MP3 dikalangan anak muda, kebiasaan merokok, kondisi bising di lingkungan tempat tinggal pekerja, stress dan adanya faktor-faktor lain yang perlu dilakukan penelitian lebih lanjut (Portnuff, 2011; Sung *et al.*, 2013; Sliwiska *et al.*, 2017).

Faktor usia dalam penelitian merupakan faktor yang tidak secara langsung dapat mempengaruhi keluhan subyektif gangguan pendengaran. Meskipun hal ini bukan menjadi faktor langsung, namun pada umumnya, mereka yang memiliki usia antara 30-40 tahun akan lebih mudah mengalami gangguan pendengaran dan penurunan daya dengar (Putri and Martiana, 2016). Seorang pekerja yang

memiliki masa kerja lebih lama yakni lebih dari 10 tahun memiliki risiko terganggunya nilai ambang dengar. Pada penelitian ini, masa kerja yang diambil adalah pekerja yang telah bekerja minimal 10 tahun hingga 30 tahun. Hasil temuan dari penelitian ini menunjukkan bahwa tidak adanya hubungan yang signifikan antara masa kerja dengan keluhan subyektif *non auditory*. Hal ini tidak sejalan dengan beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa ada hubungan antara masa kerja dengan terjadinya gangguan pendengaran pada pekerja (Putri & Martiana, 2016; Rahayu and Pawenang, 2016; Marisdayana et al., 2016). Adanya perbedaan antara temuan dalam penelitian ini dengan teori yang menyatakan bahwa masa kerja memiliki hubungan terhadap gangguan pendengaran pekerja merupakan suatu hal yang dapat terjadi. Kondisi lapangan yang menunjukkan bahwa mereka yang bekerja selama 10 tahun atau lebih dapat mengalami rotasi kerja pada area yang tidak mempunyai intensitas kebisingan  $\geq 85$  DBA, dan mereka yang menggunakan APT sesuai dengan prosedur.

Adanya indikasi mereka merasakan keluhan subyektif gangguan pendengaran memiliki potensi untuk terjadinya gangguan pendengaran dengan dilakukan pengukuran audiometri. Lama jam kerja merupakan salah satu faktor yang berhubungan dengan terjadinya keluhan subyektif *non auditory*. Paparan kebisingan lebih dari 85 dBA selama 8 jam per hari dapat menyebabkan kehilangan pendengaran permanen selama beberapa tahun paparan. Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa mereka yang terpapar kebisingan lebih dari 8 jam tidak memiliki hubungan yang signifikan dengan adanya keluhan subyektif *non auditory*, akan tetapi dari hasil tabulasi silang menunjukkan bahwa mereka yang memiliki lama kerja  $> 8$  jam merasakan adanya keluhan subyektif *non auditory*.

Gangguan pendengaran yang diakibatkan oleh tingginya intensitas kebisingan yang melebihi NAB dapat menyebabkan suatu masalah pada pendengaran. Orang dengan gangguan pendengaran sering memiliki paparan yang cukup lama yaitu (5-20 tahun) untuk intensitas suara yang keras (lebih dari 85dBA) selama beberapa jam sehari (Pouryaghoub et al., 2017). Pengukuran tingkat gangguan pendengaran dapat diukur melalui tes audiometri yang dapat dilakukan oleh masing-masing pada saat sebelum bekerja di industri, pada saat bekerja dan setelah pensiun (Metidieri et al., 2013). Pada kenyataannya di perusahaan ini, pekerja yang telah bekerja puluhan tahun di lingkungan kerja dengan intensitas bunyi melebihi NAB 85 db tidak pernah dilakukan pengukuran audiometri.

Berdasarkan Peraturan Menteri No. 13/Men/X/Tahun 2011 tentang Nilai Ambang Batas (NAB) faktor fisika dan kimia di tempat kerja, telah ditetapkan standar kebisingan yaitu 85 dB sebagai nilai standar tertinggi untuk pekerja dalam bekerja tidak melebihi 8 jam sehari atau 40 jam seminggu. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa sebanyak 27 orang (61,4%) mengalami keluhan

subyektif *non auditory*. Keluhan subyektif *non auditory* merupakan gangguan pendengaran yang terjadi bukan pada indera pendengaran. Gangguan pendengaran yang ditemukan dalam penelitian ini adalah gangguan komunikasi pada pekerja bagian produksi *wood working*. Gangguan keluhan subyektif pendengaran terbanyak yang dialami oleh pekerja di bagian WW 1, WW 2 dan WW3. Responden di 3 lokasi yaitu WW1, WW2, dan WW3 memiliki keluhan perasaan tidak nyaman dan gangguan komunikasi sebanyak 8 orang, 6 orang dan 10 orang. Kebisingan dengan intensitas yang cukup tinggi dapat menyebabkan terganggunya percakapan dengan orang lain. Untuk keperluan sebuah percakapan di tempat kerja baru dapat dipahami apabila intensitas ucapan paling sedikit 10 dBA lebih tinggi dari latar belakang suara. Pembicaraan yang cukup keras dapat menyebabkan adanya salah komunikasi terhadap orang lain.

Pelindung pendengaran atau biasa disebut dengan Alat pelindung Telinga (APT) adalah alat pelindung diri yang dikenakan di atas telinga (sarung telinga) atau termasuk saluran telinga (sumbat telinga) untuk menutup kebisingan yang berbahaya dari kemampuan struktur sensorik telinga. Ketika pelindung telinga yang tepat sesuai dikenakan secara konsisten, mereka dapat melakukan pencegahan secara efektif terhadap perkembangan gangguan pendengaran oleh kebisingan salah satunya adalah keluhan subyektif *non-auditory*. Berdasarkan hasil analisis hampir semua pekerja menggunakan APT pada saat bekerja. Penggunaan APT dilakukan hanya pada saat pekerja berhadapan langsung dengan mesin produksi sedangkan dilingkungan mereka bekerja biasanya mereka melepas alat pelindung telinga (APT). Berdasarkan hasil cross tab dan analisis uji statistik *Chi-Square* menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara pemakaian alat pelindung telinga (APT) dengan keluhan gangguan pendengaran pada pekerja.

Hal tersebut tidak sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Ibrahim et al., 2016 yang menyatakan bahwa ada hubungan signifikan antara pemakaian APT dengan keluhan gangguan pendengaran pada pekerja. Temuan kami mengenai tidak ada hubungan antara penggunaan pelindung telinga dengan kemungkinan terjadi keluhan subyektif *non-auditory* untuk hubungan sederhana dengan peluang terjadinya gangguan pendengaran (*auditory effect*). Temuan ini dapat menimbulkan kekhawatiran tentang efektifitas pelindung pendengaran sebagai control kebisingan untuk mencegah gangguan pendengaran yang disebabkan kebisingan. Penggunaan alat pelindung pendengaran di antara pekerja konstruksi di negara bagian Washington untuk mereka terpapar kebisingan hanya mampu sebanyak 3 dB untuk efektif meredaman kebisingan.

Tidak adanya hubungan yang signifikan bukan berarti menunjukkan bahwa menggunakan dan tidak menggunakan tidak berisiko menyebabkan adanya keluhan subyektif *non-pendengaran*. Penggunaan APT

oleh pekerja memang sudah dilaksanakan dengan baik, hanya saja masih sering ditemukan APT yang tidak sesuai dengan standar yang ada seperti penggunaan kapas karena rasa tidak nyaman dengan APT yang sudah disediakan. Ketersediaan APT yang memadai terhadap *system auditory* dari gangguan kebisingan harus mempertimbangkan berbagai hal seperti jenis kebisingan yang ada, intensitas, harga beli, ketahanan, cara penyimpanan dan ketersediaan APT untuk penggantian apabila terjadi kerusakan (Soeripto, 2008)

Salah satu dampak yang dirasakan pekerjaan akibat terpapar bising yaitu penurunan pendengaran. Penurunan pendengaran adalah bergesernya ambang batas pendengaran seseorang menjadi lebih tinggi dari ambang batas manusia normal, sehingga telinga tidak mampu mendeteksi tingkat tekanan bunyi pada 0 dBA sampai batas pergeserannya. Penurunan pendengaran disebabkan jarak kerja operator dengan mesin yang sangat dekat. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa keluhan yang terjadi salah satunya adalah keluhan gangguan komunikasi. Gangguan komunikasi yang dirasakan oleh pekerja antara lain berteriak ketika berbicara, tidak paham pembicaraan tanpa melihat lawan bicara dan sulit mendengar saat komunikasi. Awal terjadinya dapat terjadinya *Noise Induced Permanent Threshold Shift* (NIPTS), sehingga pihak manajemen dari perusahaan harusnya melakukan pengendalian kebisingan di tempat kerja tersebut. *Noise Induced Permanent Threshold Shift* (NIPTS) yang disebabkan dapat terjadi bila di tempat kerja, pekerja terpapar selama lebih dari 10 tahun pada rata-rata paparan kebisingan sebesar 89 dBA. Paparan kebisingan di tempat kerja sebelumnya dikendalikan dengan menghilangkan subjek dengan pekerjaan yang memiliki kebisingan cukup tinggi atau dengan melihat riwayat paparan sebelumnya.

Pengendalian kebisingan adalah serangkaian strategi yang bertujuan mengurangi polusi atau dampak kebisingan, baik di luar maupun di dalam ruangan. Langkah pertama dalam melakukan pengendalian umumnya melibatkan penilaian sumber kebisingan yang ada atau yang direncanakan. Setelah menentukan penilaian dapat menentukan tingkat kebisingan dari sumber kebisingan sehingga nantinya dapat dilakukan pengurangan kebisingan. Penerapan prinsip-prinsip teknik pengendalian kebisingan dapat dilakukan dengan program manajemen kebisingan dan program konservasi pendengaran (*Hearing Conservation Program*).

Pengendalian juga dapat dilakukan dengan cara pengurangan jumlah bising di sumber bising atau dengan menggunakan *ear protector* (*ear plug, ear mold*). *Ear plug/mold* merupakan salah satu alat yang dimasukkan ke telinga dan dapat meredam suara bising sebesar 30–40 dB, sedangkan *Ear muff/valve* dapat menutup sendiri bila ada suara yang keras dan membuka sendiri bila suara kurang keras. Pengendalian kebisingan, posisi penggunaan APD adalah berada dipilihan paling akhir. Seorang pekerja harus dilatih dalam penggunaan APT

untuk memperoleh tingkat redaman kebisingan jangka panjang yang efektif (Groenewold *et al.*, 2015).

Perawatan mesin yang menimbulkan kebisingan dapat dilakukan sebuah pengendalian dengan membuat sebuah peredam atau sekat untuk menghindari terjadinya kebisingan. hal tersebut dapat menjadi sebuah alternatif pengendali kebisingan sebelum menggunakan APD kepada pekerja. Kebisingan dapat dikendalikan dengan penggunaan alat yang sederhana atau menggunakan alat pelindung telinga pribadi seperti penyumbat telinga dan, edukasi dan alat pelindung diri (Rajguru, 2014).

## KESIMPULAN

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa intensitas kebisingan yang terdapat di lima lokasi penelitian berada pada intensitas 75,3 dBA–88,7 dbA. Hanya intensitas kebisingan dengan keluhan gangguan pendengaran pada pekerja yang memiliki hubungan yang signifikan secara statistik. Keluhan subyektik gangguan pendengaran *non auditory* yang dialami pekerja di lima lokasi penelitian meliputi gangguan tidur dan gangguan komunikasi dengan rekan kerja di tempat kerja. Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini adalah menerapkan langkah-langkah program manajemen kebisingan yaitu 1) *identify noise issues*, 2) *planning noise mitigation and control measures*, 3) *implementation and operation of noise controls*, 4) *assessment and corrective action*, 5) *periodic review*, dan 6) *continual improvement*. Pengendalian juga dapat dilakukan dengan cara pengurangan jumlah bising di sumber bising atau dengan menggunakan *ear protector* (*ear plug, ear mold*).

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi terhadap penelitian ini. Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan dengan pihak-pihak yang terlibat dalam penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Carmelo, A., Zirilli, A., Concetto, G., Antonietta, T.M. 2010. Effects of cigarette smoking on the evolution of hearing loss caused by industrial noise. *Health Vol.* 2(10). Pp. 1163–1169.
- Groenewold, M.R. *et al.* 2015. HHS Public Access. *Am J Ind Med Vol.* 57(9). Pp 1001–1010.
- Ibrahim, H., Basri, S., Hamzah, Z. 2016. Faktor - faktor yang berhubungan dengan keluhan gangguan pendengaran pada tenaga kerja bagian produksi PT . Japfa Comfeed. *Al Sihah: The Public Health Science Journal Vol.* 8(2). Pp 121–134.
- Kementerian Tenaga Kerja dan Transmigrasi. 2011. *Peraturan Menteri Tenaga Kerja Dan Transmigrasi Republik Indonesia Nomor Per.13/Men/X/2011 Tentang Nilai Ambang Batas Faktor Fisika Dan Faktor Kimia Di Tempat Kerja Dengan.*

- Indonesia. Available at: <http://ditjenpp.kemenumham.go.id/arsip/bn/2011/bn684-2011.pdf>.
- Kujawa, S.G., Liberman, M.C. 2006. Acceleration of Age-Related Hearing Loss by Early Noise Exposure: Evidence of a Misspent Youth. *The Journal of Neuroscience* Vol. 26(7). Pp 2115–2123.
- Luxson, M., Darlina, S., Malaka, T. 2010. Kebisingan di tempat kerja. *Jurnal Kesehatan Bina Husada* Vol. 23(1). Pp 105–134.
- Marisdayana, R., Suhartono, S., Nurjazuli, N. 2016. Hubungan Intensitas Paparan Bising Dan Masa Kerja Dengan Gangguan Pendengaran The Relationship Between Noise Exposure and Work Period with Hearing Disorder on Workers of " Industry X ", *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia* Vol. 15(1). Pp 22–27.
- Melaku, S., Sharma, H.R., Alemie, G.A. 2013. Pastoralist Community's Perception of Tuberculosis: A Quantitative Study from Shinille Area of Ethiopia. *Tuberculosis Research and Treatment*. Pp 1–8.
- Metidieri, M.M. et al. 2013. Noise-Induced Hearing Loss (NIHL): literature review with a focus on occupational medicine. *International Archives of Otorhinolaryngol* Vol. 17(2). Pp 208–212.
- Mirza, R., Kirchner, B., Dobie, R.A., Crawford, J. 2018. Occupational Noise-Induced Hearing Loss. *Journal of Occupational and Environmental Medicine* Vol. 60(9). Pp. 498–501.
- Ologe, F.E., Olajide, G., Akande, T.M. 2006. Occupational noise exposure and sensorineural hearing loss among workers of a steel rolling mill. *Eur Arch Otorhinolaryngol* Vol. 263. Pp. 618–621.
- Owoyemi, M.J., Falemara, B.C., Owoyemi, A.J. 2017. Noise Pollution and Control in Mechanical Processing Wood Industries. *Biomedical Statistics and Informatics* Vol. 2(2). Pp. 54–60.
- Portnuff, C.D.F. 2011. Music-Induced Hearing Loss from Portable Listening Devices : Evaluating the Factors That Influence Risk Behaviors. Thesis. University of Colorado. United States.
- Pouryaghoub, G., Mehrdad, R., Pourhosein, S. 2017. Noise-Induced hearing loss among professional musicians. *Journal of Occupational Health* Vol. 59(1). Pp 33–37.
- Putri, W.W., Martiana, T. 2016. Nilai Ambang Dengar Pekerja Yang Terpapar Bising Di', *The Indonesian Journal of Occupational Safety and Health* Vol. 5(2). Pp 173–182.
- Rabinowitz, P.M. Haven, N. 2002. Noise-Induced Hearing Loss. Vol 61(9). Pp 1–7. Available at: <https://www.aafp.org/afp/2000/0501/p2749.html#>.
- Rahayu, P., Pawenang, E.T. 2016. Faktor yang berhubungan dengan gangguan pendengaran pada pekerja yang terpapar bising di Unit Spinning I PT. Sinar Pantja Djaja Semarang. *Unnes Journal of Public Health* Vol. 5(2). Pp 140–148.
- Rajguru, R. 2014. Military Aircrew and Noise-Induced Hearing Loss. *Aviation Space and Environmental Medicine* Vol. 84(12). Pp 1268–1276.
- Salawati, L. 2013. Noise-Induced Hearing Loss. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala* Vol. 13(1). Pp 45–49.
- Septiana, N.R., Widowati, E. 2017. Gangguan Pendengaran Akibat Bising. *Higeia. journal of Public Health* Vol. 1(1). Pp 73–82.
- Sliwinska-Kowalska, M., Zaborowski, K. 2017. WHO Environmental Noise Guidelines for the European Region : A Systematic Review on Environmental Noise and Permanent Hearing Loss and Tinnitus. *International Journal of Environment Research and Public Health* Vol. 14(10). Pp 1–19.
- Soeripto, M. 2008. *Higiene Industri*. Jakarta: Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Sung, J.H., Sim, C.S., Lee, C.R., Yoo, C.I., Lee, H., Kim, Y., Lee, J. 2013. Relationship of cigarette smoking and hearing loss in workers exposed to occupational noise. *Annals of Occupational and Environmental Medicine* Vol. 25(8). Pp 1–10.