

Laporan Penelitian**Pengaruh bising lalu lintas terhadap penurunan fungsi pendengaran pada juru parkir di kota Denpasar****Ni Ketut Susilawati, Wayan Sudana, Eka Putra Setiawan**

Departemen Ilmu Penyakit Telinga Hidung Tenggorok

Fakultas kedokteran Universitas Udayana

Rumah Sakit Sanglah Denpasar

Bali - Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang: Polusi bunyi atau kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki dan mengganggu manusia, sehingga seberapa kecil atau lembut bunyi yang terdengar jika hal tersebut tidak diinginkan maka akan disebut kebisingan. Gangguan pendengaran akibat bising merupakan gangguan pendengaran neurosensoris yang kedua tersering dijumpai setelah gangguan pendengaran akibat presbikusis. **Tujuan:** Mengetahui pengaruh pajanan bising lalu lintas terhadap penurunan fungsi pendengaran pada karyawan Perusahaan Daerah (PD) Parkir kota Denpasar, serta untuk meningkatkan kemampuan diagnostik dalam mendeteksi gangguan pendengaran akibat bising. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain potong lintang, dilaksanakan di kantor PD Parkir kota Denpasar. Populasi penelitian adalah karyawan PD Parkir. Sampel penelitian adalah karyawan yang terpajan bising lalu lintas dan sebagai kontrol adalah karyawan yang tidak terpajan bising lalu lintas. Sampel dipilih secara *simple random sampling*. **Hasil:** Dari 40 juru parkir yang diteliti, 27 orang (67,5%) berumur di atas 35 tahun. Juru parkir dengan masa kerja antara 10-15 tahun sebanyak 36 orang (90%) dan tidak ada yang menggunakan alat pelindung telinga saat bekerja. Tujuh orang (17,5%) menunjukkan hasil pemeriksaan DPOAE *refer* dengan hasil audiogram tampak peningkatan ambang dengar. Pada penelitian ini juru parkir yang mengalami penurunan fungsi pendengaran akibat bising atau *noise induced hearing loss (NIHL)* sebanyak 7 orang (17,5%), sedangkan dari kelompok kontrol hanya 1 orang (2,5%). Secara statistik terdapat pengaruh yang bermakna antara bising lalu lintas dengan penurunan fungsi pendengaran juru parkir (RP=7, IK 95% : 1,1-54,3; p=0,024; p<0,05). **Kesimpulan:** Bising lalu lintas berpengaruh terhadap penurunan fungsi pendengaran juru parkir.

Kata kunci: NIHL, juru parkir, audiometri, DPOAE.

ABSTRACT

Background: Noise pollution or noise is an unwanted sound which is disturbing to human beings. However small or soft the sound, if it is undesirable it is considered as noise. Noise induced hearing loss is a sensorineural hearing loss that is commonly encountered second to presbycusis. **Purpose:** To know the effect of traffic noise exposure on hearing impairment to the employees of the Parking District Company of the Denpasar city and to improve diagnostic detection on hearing impairment caused by noise. **Method:** A cross sectional study was conducted at the Parking District Company office. The populations of this study were the employees of the Parking District Company. Samples of this study were the employees who were exposed to traffic noise and control samples were an employee who was unexposed. Samples were selected by simple random sampling. **Results:** From 40 parking attendants, 27 persons (67.5%) aged above 35 years old. The parking attendants who had been working for ten to

fifteen years were 36 persons (90%) and no history using ear protection when working. Seven persons (17.5%) had referred DPOAE upon examination with increase hearing threshold on audiogram result. In this study the parking attendants who had hearing deficit induced by noise were 7 persons (17.5%) and only one person (2.5%) in control group. There was a statistically significant effect of traffic noise to hearing function deficit ($p < 0.05$). **Conclusion:** Traffic noise has effect in hearing function deficit on the parking attendants.

Key words: NIHL, parking attendant, audiometry, DPOAE.

Alamat korespondensi: Susilawati, Jl. Salya 18 Denpasar, Bali (80320). E-mail: puspaambara21@gmail.com

PENDAHULUAN

Bunyi adalah sensasi yang dirasakan oleh organ pendengaran ketika gelombang bunyi terbentuk di udara melalui getaran yang diterimanya. Gelombang bunyi merupakan gelombang longitudinal yang terdengar sebagai bunyi bila masuk ke telinga berada pada frekuensi 20–20.000 Hz atau disebut jangkauan suara yang dapat didengar. Tingkat intensitas bunyi dinyatakan dalam satuan dB atau *decibel*.¹⁻³

Gangguan pendengaran akibat bising merupakan gangguan pendengaran neurosensoris kedua tersering dijumpai setelah gangguan pendengaran akibat presbikusis. Di seluruh dunia kejadian gangguan pendengaran akibat bising di tempat kerja sebesar 16% dengan variasi berkisar 7-21%.⁴ Franklin,⁵ pada tahun 2002 melakukan penelitian pada petani dewasa muda di Australia yang terpajan bising traktor dengan intensitas 90 dB, didapatkan *noise induced hearing loss* atau NIHL sebesar 23% pada telinga kanan dan 28% pada telinga kiri. Joshi dkk.⁶ pada tahun 2003 meneliti bising lingkungan perkotaan mendapatkan NIHL sebesar 13,5%. Siddiqui dan Siddiqui⁷ tahun 2008 meneliti karyawan bandar udara internasional Karachi dengan intensitas lebih dari 85 dB didapatkan NIHL derajat ringan 16,9%, NIHL derajat sedang 33,9% dan NIHL derajat berat 15,3%. Survei dari SAHI atau *society to aid the hearing impaired* pada polisi lalu lintas di India mendapatkan 76% menderita NIHL setelah bekerja selama lima tahun.⁸ Bashiruddin⁹ mendapatkan tingkat kebisingan pada pengemudi bajaj melebihi nilai ambang batas. Pada pengukuran bising

didapatkan rerata intensitas bising bajaj 91 dB dengan variasi 64 dB–96 dB. Pada kelompok ini pengemudi yang mengalami gangguan keseimbangan dan pendengaran sebesar 27,43%, gangguan pendengaran saja 17,14% dan gangguan keseimbangan saja 27,71%. Jumlah seluruh gangguan mencapai 72,28% dari 350 pengemudi bajaj yang diperiksa. Setiawan dkk.¹⁰ pada tahun 2001 mendapatkan tingkat kebisingan lalu lintas pada jalan tol ruas Waru-Sidoarjo berkisar antara 63-80 dBA untuk daerah pemukiman yang berjarak 50-20 m dari badan jalan. Hidayati¹¹ pada tahun 2004 mendapatkan tingkat kebisingan lalu lintas di beberapa zona pendidikan di Surakarta berkisar antara 77,32–88,86 dBA, ini sudah melebihi baku mutu yang diizinkan yaitu sebesar 55 dBA untuk sekolah. Purnanta dkk.¹² dalam penelitiannya mendapatkan bahwa intensitas bising dan lama pajanan bising jalan raya pada lingkungan sekolah berpengaruh terhadap penurunan tingkat konsentrasi belajar murid. Berdasarkan penelitian Murthy dkk.¹³ didapatkan tingkat kebisingan minimal dan maksimal kendaraan yang melewati lalu lintas meliputi bus intensitas bisingnya antara 95,3–121,0 dB, truk 110–117,6 dB, truk mini 101,6–110,1 dB, sepeda motor 99,8–107,3 dB, taksi 94,8–102,4 dB, motorvan 91,2–101,3 dB, minibus 90–100,5 dB, mobil 85–92,3 dB, Jeep, Landrovers dan Pajero intensitas bisingnya 87,6–91,2 dB.

Gambaran di atas memperlihatkan bahwa pajanan di atas 85 dB dapat menimbulkan NIHL atau gangguan pendengaran. Kebisingan juga dapat menimbulkan keluhan lainnya seperti susah tidur, mudah emosi dan gangguan konsentrasi yang dapat menyebabkan kecelakaan kerja.⁶⁻⁸

Bising lalu lintas merupakan bunyi yang ditimbulkan oleh lalu lintas. Tingkat gangguan bising yang berasal dari bunyi lalu lintas dipengaruhi oleh intensitas bunyinya, seberapa sering terjadi dalam satu satuan waktu serta frekuensi bunyi yang dihasilkannya. Pengukuran tingkat bising lalu lintas dipengaruhi juga oleh volume lalu lintas, kecepatan kendaraan, lebar jalan, jenis kendaraan dan adanya benda-benda di sekitar jalan yang dapat meredam atau memantulkan bunyi.¹⁴ Bising lalu lintas menjadi salah satu isu lingkungan yang terjadi di wilayah perkotaan. Polusi bunyi merupakan polusi yang tidak terlihat. Perencanaan kota yang tidak atau kurang mengikuti kaidah-kaidah perencanaan kota yang ekologis akan memberikan efek bising yang semakin meningkat sejalan dengan peningkatan aktivitas dan gaya hidup. Berbagai aktivitas atau kegiatan masyarakat dapat menimbulkan kebisingan dengan tingkat intensitas yang berbeda.^{12,15,16}

Aktivitas transportasi adalah salah satu sumber bising di kota Denpasar yang kian meningkat sejalan dengan peningkatan jumlah kendaraan bermotor. Jalan merupakan sarana transportasi yang penting, jumlah jalan relatif tetap sedangkan jumlah kendaraan dan pengguna jalan terus bertambah, sehingga tingkat kebisingan semakin meningkat dan masalah bising ini perlu mendapat perhatian berbagai pihak. Semua orang menggunakan jalan sebagai sarana transportasi dan ada kelompok-kelompok yang terlibat di area bising transportasi karena pekerjaannya seperti polisi lalu lintas, penjaja makanan atau koran, supir angkutan kota, truk, taksi, bus, ojek, para pedagang di pasar atau area perdagangan dan jasa serta petugas parkir yang bertugas di badan jalan. Kepadatan arus lalu lintas setiap tahun makin bertambah diikuti dengan meningkatnya jumlah penduduk dan arus urbanisasi, sehingga bising lalu lintas juga semakin meningkat.¹⁵

Penelitian tentang kondisi pendengaran para juru parkir dilaksanakan di kota Denpasar. Laju pertumbuhan penduduk kota Denpasar dapat dikatakan sangat tinggi sekitar 24%. Setelah

perkembangan kota Denpasar sejak tahun 1970-an menjadi dasar pengembangan industri pariwisata Bali pada umumnya dan kota Denpasar pada khususnya, sehingga banyak pendatang yang memasuki kota Denpasar dengan alasan mencari pekerjaan untuk memperbaiki ekonomi keluarga.¹⁷

Dari survei pendahuluan didapatkan beberapa keadaan yang dapat mempengaruhi fungsi pendengaran juru parkir yang bertugas di badan jalan, yaitu intensitas bising mencapai 95 dB disertai bunyi peluit berkisar antara 99,8–101 dB yang dibunyikan setiap saat dengan kekuatan maksimal. Mereka terpajan kebisingan tanpa memakai pelindung telinga selama 8 jam per hari atau 56 jam seminggu dan tidak ada hari libur kecuali hari Nyepi. Hasil survei pendahuluan yang kami lakukan di berbagai jalan raya yang padat arus lalu lintasnya meliputi wilayah Denpasar Timur, Denpasar Barat dan Denpasar Selatan didapatkan intensitas bising mencapai 95 dB. Berdasarkan hal tersebut, kami ingin mengetahui pengaruh bising lalu lintas terhadap fungsi pendengaran serta gambaran emisi otoakustik dan audiometri nada murni pada karyawan PD Parkir kota Denpasar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pajanan bising lalu lintas terhadap penurunan fungsi pendengaran karyawan PD Parkir kota Denpasar, serta untuk meningkatkan kemampuan diagnostik dalam mendeteksi gangguan pendengaran akibat bising.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan studi potong lintang observasional. Penelitian dilaksanakan di kantor PD Parkir kota Denpasar.

Sampel penelitian dipilih secara *simple random sampling*. Sebanyak 80 orang karyawan yang memenuhi kriteria inklusi karyawan juru parkir dan bagian administrasi PD Parkir kota Denpasar, usia maksimal 40 tahun, bekerja terus-menerus di tempat kerja tersebut minimal 10 tahun, hasil pemeriksaan otoskopi normal.

Gangguan pendengaran akibat bising atau *NIHL* adalah gangguan pendengaran yang disebabkan akibat pajanan bising yang cukup keras dalam jangka waktu lebih dari 10 tahun biasanya diakibatkan oleh bising lingkungan kerja, di mana pada pemeriksaan DPOAE didapatkan hasil *refer* dan pemeriksaan dengan audiometri nada murni didapatkan ambang dengar lebih dari 26 dB pada berbagai frekuensi terutama antara 3000 Hz sampai 6000 Hz dan pada frekuensi 4000 Hz didapatkan takik akustik.

Sampel penelitian dikelompokkan menjadi dua, yaitu kelompok juru parkir dan karyawan bagian administrasi. Seleksi subjek berdasarkan anamnesis lengkap, pemeriksaan klinis THT, pemeriksaan DPOAE (menggunakan OAE merk OtoRead) dan audiometri nada murni (menggunakan audiometer merk Matson tipe Midi Mate 602) baik yang bekerja di luar gedung maupun yang di ruang administrasi. Selanjutnya dipisahkan mana yang terdapat gangguan fungsi pendengaran dan tidak terdapat gangguan fungsi pendengaran.

Teknik pemeriksaan DPOAE yaitu pemeriksaan dilakukan dengan cara meletakkan sumbat telinga (*probe*) yang ukurannya dipilih sesuai besarnya liang telinga, sehingga stimulus bunyi dapat masuk mencapai sel rambut koklea dan sebagai responsnya maka sel rambut tersebut memancarkan emisi akustik yang dapat direkam mikrofon mini yang berada di dalam *insert probe* untuk selanjutnya diproses oleh mesin OAE melalui program komputer, sehingga hasilnya dapat dilihat pada layar komputer. Kriteria pemeriksaan DPOAE pada penelitian ini disajikan berdasarkan kriteria *pass* atau *refer*. Artinya *pass* bila terdapat gelombang OAE dan *refer* bila tidak ada gelombang OAE.

Teknik pemeriksaan audiometri yaitu subjek diminta duduk tenang di ruang kedap suara, dipasang *headphone* dan diminta memberikan respons bila mendengar nada yang dibunyikan. Pemeriksaan dilakukan pada frekuensi 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 6000 dan 8000 Hz pada kedua telinga secara bergantian. Pemeriksaan

bone conduction sama seperti pemeriksaan *air conduction*, tetapi vibratornya ditempatkan pada planum mastoid.

Analisis data pada tahap awal digunakan analisis statistik deskriptif untuk mengetahui umur, masa kerja, pemakaian alat pelindung telinga, hasil pemeriksaan audiometri nada murni dan hasil pemeriksaan DPOAE. Selanjutnya variabel bebas dikategorikan menjadi dua, yaitu juru parkir yang terpajan bising dan kontrol terdiri dari karyawan di bagian administrasi yang tidak terpajan bising. Untuk variabel tergantung juga dikategorikan menjadi dua, yaitu NIHL dan pendengaran normal. Analisis menggunakan uji *Chi square* dan rasio prevalensi (RP) dengan interval kepercayaan (IK) 95% dan tingkat kemaknaan statistik ditentukan pada nilai $p < 0,05$.

HASIL

Penelitian ini dilaksanakan di kantor PD Parkir kota Denpasar. Sampel penelitian adalah juru parkir kota Denpasar. Jumlah juru parkir seluruhnya yang hadir 165 orang. Dari jumlah tersebut didapatkan sebanyak 55 orang yang memenuhi kriteria inklusi. Dengan metode pengambilan sampel secara *simple random sampling* dipilih sebanyak 40 orang juru parkir dan 40 orang kontrol yang berasal dari karyawan PD Parkir yang bertugas di bagian administrasi, sehingga didapatkan jumlah sampel seluruhnya sebanyak 80 orang. Berdasarkan kelompok umur, rerata umur juru parkir pada penelitian ini adalah 38,2 tahun dan rerata umur kontrol adalah 33,33 tahun. Rerata umur mulai bekerja sebagai juru parkir adalah 25 tahun, ditambah waktu *cut of point* terjadinya NIHL adalah 10 tahun, maka pengelompokan umur sampel dikategorikan menjadi kelompok umur di bawah atau sama dengan 35 tahun dan di atas 35 tahun. Juru parkir yang berusia di bawah atau sama dengan 35 tahun berjumlah 13 orang (32,5%) sedangkan juru parkir yang berumur di atas 35 tahun sebanyak 27 orang (67,5%). Seluruh subjek penelitian berjenis kelamin laki-laki. Distribusi juru parkir berdasarkan masa kerja didapatkan 36

orang (90%) dengan masa kerja 10-15 tahun dan 4 orang (10%) dengan masa kerja 16-20 tahun. Berdasarkan pengamatan dan wawancara dengan para juru parkir, diperoleh data bahwa tidak ada juru parkir yang memakai alat pelindung telinga saat bekerja.

Pada penelitian ini didapatkan juru parkir yang mempunyai nilai ambang dengar normal pada frekuensi 500, 1000 dan 2000 Hz sebanyak 33 orang (82,5%) pada telinga kanan dan telinga kiri. Juru parkir mengalami tuli derajat ringan, yaitu 5 orang (12,5%) pada telinga kanan dan telinga kiri. Tuli derajat sedang 2 orang (5,0%) pada telinga kanan dan telinga kiri. Tidak ada juru parkir yang mengalami tuli derajat sedang berat, berat atau sangat berat.

Seluruh subjek kelompok kontrol mempunyai nilai ambang dengar normal pada frekuensi percakapan atau frekuensi 500, 1000 dan 2000 Hz.

Berdasarkan kelompok umur, didapatkan 6 orang (22,2%) juru parkir yang mengalami NIHL berumur di atas 35 tahun. Sebanyak 1 orang (7,7%) yang berumur kurang dari 35 tahun. Sedangkan pada kelompok kontrol ditemukan 1 orang (5,6%) yang mengalami NIHL termasuk kelompok umur lebih dari 35 tahun.

Juru parkir dengan masa kerja 10-15 tahun yang mengalami NIHL sebanyak 3 orang (8,3%). Kejadian NIHL pada juru parkir dengan masa kerja 16-20 tahun ditemukan 4 orang (100,0%).

Sebanyak 6 orang (22,2%) juru parkir dari kelompok umur di atas 35 tahun menunjukkan hasil DPOAE *refer*, sedangkan seluruh kontrol (100,0%) memperlihatkan hasil *pass* pada semua kelompok umur. Juru parkir dengan masa kerja 16-20 tahun seluruhnya menunjukkan hasil *refer*, sedangkan yang bekerja antara 10-15 tahun hanya didapatkan 3 orang (8,3%) dengan hasil *refer* pada pemeriksaan DPOAE. (Tabel 1)

Pada tabel 2, terdapat 33 juru parkir (82,5%) menunjukkan hasil pemeriksaan DPOAE *pass* dan hasil audiogram normal.

Dari 40 juru parkir yang diteliti, sebanyak 7 orang (17,5%) mengalami penurunan fungsi

Tabel 1. Distribusi juru parkir berdasarkan masa kerja dan hasil pemeriksaan DPOAE

	NIHL	Normal	Total
Juru parkir	7 (17,5%)	33 (82,5%)	40 (100,0%)
Kontrol	1 (2,5%)	39 (97,5%)	40 (100,0%)

RP= 7 (IK 95%: 1,1-54,3; p=0,024; X² =5,0; df=1)

Tabel 2. Hasil audiogram dan DPOAE pada juru parkir

Masa kerja (tahun)	Juru parkir			
	Pass		Refer	
	n	(%)	n	(%)
10-15	33	(91,7)	3	(8,3)
16-20	0	(0,0)	4	(100,0)
Jumlah	33		7	

Tabel 3. Pengaruh bising lalu lintas terhadap penurunan fungsi pendengaran pada juru parkir

DPOAE	Audiogram			
	Normal	(%)	NIHL	(%)
Pass	33	(82,5)	0	(0,0)
Refer	0	(0,0)	7	(17,5)

pendengaran (NIHL). Sedangkan dari kelompok kontrol ada 1 orang (2,5%) yang mengalami NIHL. Hasil uji statistik dengan uji *Chi square* pada interval kepercayaan 95% dan p<0,05 didapatkan nilai p=0,024 (p<0,05). Ini berarti terdapat hubungan yang bermakna antara bising lalu lintas dengan penurunan fungsi pendengaran pada juru parkir. Analisis keeratan hubungan dua variabel antara juru parkir dan kontrol mendapatkan rasio prevalensi (RP)=7 (IK 95%: 1,1-54,3) artinya juru parkir mempunyai risiko tujuh kali lebih besar dibandingkan dengan kontrol untuk mengalami penurunan fungsi pendengaran akibat bising atau NIHL (tabel 3).

DISKUSI

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh pajanan bising lalu lintas terhadap penurunan fungsi pendengaran para juru parkir di kota Denpasar. Pemilihan desain *cross sectional* pada penelitian ini sesuai untuk penilaian gangguan pendengaran akibat bising atau NIHL, karena penyakit tersebut mempunyai onset yang lambat dan lama sakit (*duration*) yang panjang, sehingga penderita sering tidak menyadari kalau penyakitnya sudah lanjut.

Bunyi dengan intensitas tinggi melebihi nilai ambang batas yang ditentukan sangat berbahaya untuk kesehatan indra pendengaran karena dapat menyebabkan penurunan fungsi pendengaran. Intensitas bising yang tinggi menyebabkan tekanan mekanik yang makin tinggi dan kondisi tersebut dapat mengakibatkan kerusakan pada koklea terutama organ Corti, karena dapat menyebabkan tercampurnya endolimf dan perilymf. Adanya pajanan bising yang keras terutama akan mengenai daerah basal, yaitu tempat reseptor untuk frekuensi tinggi terutama frekuensi 4000 Hz. Pada penelitian ini didapatkan 7 orang (17,5%) juru parkir dengan gambaran audiogram yang menunjukkan takik akustik pada frekuensi 4000 Hz. Beberapa teori menjelaskan terjadinya takik pada frekuensi 4000 Hz sebagai berikut: 1) membran basilaris di daerah belokan pertama, yaitu kira-kira 10 mm dari *oval window* vaskularisasinya sangat kurang sehingga sangat rentan; 2) membran basilaris pada tempat tersebut kaku dan tegang sehingga mudah rusak; 3) perubahan amplitudo dan kecepatan gelombang suara mulai terbentuk pada daerah 4000 Hz.^{2,18}

Pada pengukuran intensitas bising lalu lintas dengan menggunakan alat *sound level meter* menunjukkan angka mencapai 95 dB disertai dengan bunyi peluit mencapai 101 dB. Pajanan ini dialami juru parkir setiap hari selama 8 jam tanpa ada hari libur kecuali hari Nyepi. Keadaan ini dapat mempengaruhi fungsi pendengaran juru parkir yang terpajan lebih dari 10 tahun. Menurut penelitian yang dilakukan Alberti,¹⁸ didapati bahwa pajanan terhadap bising dengan intensitas

90 dB dalam waktu 8 jam sehari, 5 hari seminggu, akan mengakibatkan 15% populasi yang berisiko mengalami gangguan pendengaran secara bermakna setelah terpajan bising 10 tahun. Pada penelitian Bashiruddin,⁹ didapatkan intensitas kebisingan bajaj mencapai 90 dB, pengemudi bajaj yang mengalami gangguan pendengaran dan keseimbangan sebesar 27,43%, yang mengalami gangguan pendengaran saja sebesar 17,14% dengan masa kerja lebih dari 9 tahun.

Pengaruh pajanan bising terhadap kesehatan indera pendengaran tergantung dari beberapa faktor antara lain usia dan masa kerja. Pada penelitian ini usia juru parkir berkisar antara 26-40 tahun dengan masa kerja antara 10-20 tahun. Di antara rentang usia tersebut didapatkan kelompok umur di atas 35 tahun yang mengalami peningkatan ambang dengar dan hasil DPOAE *refer*. Hal ini disebabkan karena sebagian besar juru parkir yang berusia di atas 35 tahun memiliki masa kerja yang lebih lama dibandingkan dengan juru parkir yang berusia di bawah atau sama dengan 35 tahun. Didapati juga bahwa juru parkir dengan masa kerja antara 16-20 tahun semuanya mengalami peningkatan nilai ambang dengar melalui pemeriksaan audiometri dan hasil DPOAE *refer*. Pada kepustakaan disebutkan bahwa stimulasi bising yang berkepanjangan akan meningkatkan kebutuhan oksigen sel-sel rambut untuk metabolisme sel dan terjadi kerusakan pada struktur sel rambut lainnya seperti mitokondria, lisosom, lisis sel dan robekan di membran *Reissner*. Selain itu pajanan bising menimbulkan vasokonstriksi pembuluh darah koklea yang ikut berperan menimbulkan kerusakan organ Corti.^{2,18}

Semua juru parkir dalam penelitian ini tidak ada yang memakai alat pelindung telinga selama bekerja. Peranan alat pelindung telinga sangat penting oleh karena mempunyai kemampuan untuk mereduksi tingkat kebisingan hingga mencapai level aman, yaitu kurang dari 85 dB. Bagi juru parkir sama halnya dengan polisi lalu lintas, pilihan penggunaan alat pelindung telinga bisa berupa sumbat telinga (*ear plug*) yang dapat mengurangi kebisingan sampai dengan 30 dB.^{9,18}

Hasil pemeriksaan pada grup kontrol yang terdiri dari subjek yang bekerja di bagian administrasi, ditemukan 1 orang (2,5%) yang mengalami peningkatan nilai ambang dengar pada pemeriksaan audiometri pada frekuensi 4000 Hz disertai penurunan frekuensi 4000 Hz pada DPOAE. Penyebabnya belum diketahui karena subjek menyangkal adanya pajanan bising selama bekerja di bagian administrasi.

Penelitian mengenai pengaruh bising lingkungan kerja terhadap penurunan fungsi pendengaran telah banyak dilakukan, namun penelitian pengaruh bising lalu lintas pada juru parkir belum ada yang melaporkan. Pada penelitian ini juru parkir yang bekerja pada lingkungan bising di atas 85 dB dengan masa kerja 10 tahun atau lebih, tanpa menggunakan alat pelindung telinga, didapatkan 7 orang (17,5%) mengalami NIHL. Pada kelompok kontrol ditemukan hanya 1 orang (2,5%). Dari uji statistik menggunakan uji *Chi square* didapatkan hubungan yang bermakna antara bising lalu lintas dengan penurunan fungsi pendengaran pada juru parkir. Berdasarkan analisis keeratan hubungan dua variabel antara juru parkir dan kontrol didapatkan rasio prevalensi 7 yang artinya juru parkir mempunyai risiko 7 kali lebih besar dibandingkan kontrol untuk mengalami penurunan fungsi pendengaran akibat bising atau NIHL.

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa bising lalu lintas di atas 85 dB secara statistik bermakna menyebabkan penurunan fungsi pendengaran pada juru parkir. Juru parkir mempunyai risiko 7 kali lebih besar dibandingkan dengan kontrol untuk mengalami penurunan fungsi pendengaran akibat bising atau NIHL.

DAFTAR PUSTAKA

- Bashiruddin J, Soetirto I. Gangguan pendengaran akibat bising (*noise induced hearing loss*). Dalam: Soepardi EA, Iskandar N, editors. Buku ajar ilmu kesehatan telinga hidung tenggorok kepala leher. Edisi ke-6. Jakarta: Balai Penerbit FK UI; 2007. h. 49-52.
- Dobie RA. Noise induced hearing loss. In: Bailey BJ, editor. Head and neck surgery otolaryngology. 4th ed. Philadelphia: Lippincott; 2006. p. 2189-98.
- Peck JE, Lee KJ. Audiology. In: Lee KJ, editor. Essential otolaryngology head and neck surgery. 8th ed. New York: McGraw-Hill; 2003. p. 24-64.
- Nandi SS, Dhatrik SV. Occupational noise-induced hearing loss in India. *Indian J Occup Environ Med* 2008; 12:53-56.
- Franklin RC, Challinor K, Depczynski J. Noise exposure, hearing protection and noise injury in young adult farmers. Available from: <http://www.rirdc.gov.au/reports/index.htm>. Accessed on October 1, 2008.
- Joshi SK, Devkota S, Chamling S. Environmental noise induced hearing loss in Nepal. *Kathmandu University Med J* 2003; 1:177-83.
- Siddiqui IA, Siddiqui RA. The effect of excessive noise exposure on the hearing thresholds of aviation workers in Karachi. *Pak J Med Sci* 2008; 24:525-30.
- Society to aid the hearing impaired. Available from: <http://www.sahiearcare.org/trafficpolice.html>. (Cited on January 17, 2009).
- Bashiruddin J. Pengaruh bising dan getaran pada fungsi keseimbangan dan pendengaran. Disertasi. Jakarta: Universitas Indonesia; 2002.
- Setiawan R. Analisa tingkat kebisingan lalu lintas pada jalan tol ruas Waru-Sidoarjo. Available from: <http://fportfolio.petra.ac.id>. (Cited on October 2, 2008).
- Hidayati N. Pengaruh arus lalu lintas terhadap kebisingan. *Dinamika Teknik Sipil* 2007; 7:45-54.
- Purnanta MA, Soekardono S, Rianto BUD, Christanto A. Pengaruh bising terhadap konsentrasi belajar murid sekolah dasar. *Cermin Dunia Kedokteran* 2008; 35:190-8.
- Murthy KV, Majunder AK, Khanal SN. Assessment of traffic noise pollution in Banepa, a semi urban town of Nepal. *Kathmandu University J Sci Eng Tech* 2007; 1:1-9.
- Resmana, Thiang, Kuntjoro JA. Prediksi kepadatan kendaraan bermotor berdasarkan tingkat kebisingan lalu lintas dengan menggunakan logika Puzzy. Available from: <http://puslit.petra.ac.id/journals/informatics/>. (Cited on December 20, 2008).
- Suarna IW, Kusuma K, Wijana S. Permasalahan kebisingan di kota Denpasar. Available from: <http://ejournal.unud.ac.id/> (Cited on December 20, 2008).
- Sukarto H. Transportasi perkotaan dan lingkungan. *Jurnal Teknik Sipil* 2006; 3:93-9.
- Ardhana IK. Denpasar perkembangan dari kota kolonial hingga kota wisata. Available from: <http://www.indie-indonesia.nl/content>. (Cited on March 2, 2009).
- Alberti PW. Noise and the ear. In: Stephen D, editor. Adult audiology. Scott Brown's otolaryngology. 5th ed. London: Butterworth; 1987. p. 549-641.