

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Anatomi Telinga

Telinga terbagi menjadi telinga luar, tengah dan dalam. Telinga luar terdiri dari daun telinga dan *kanalis akustikus eksternus*. Sepertiga luar *kanalis akustikus eksternus* tersusun atas *kartilago* yang mengandung *folikel* rambut dan kelenjar *seruminosa* sedangkan dua pertiga bagian dalam merupakan bagian tulang yang dilapisi oleh *epitel* (Ratnawati, dkk, 2015).

Daun telinga terdiri atas tulang rawan *elastin* dan kulit. Liang telinga atau saluran telinga merupakan saluran yang berbentuk seperti huruf "S". Saluran telinga mengandung rambut-rambut halus dan kelenjar lilin. Rambut-rambut halus berfungsi untuk melindungi lorong telinga dari kotoran, debu dan serangga, sementara kelenjar *sebacea* berfungsi menghasilkan *serumen*. Kelenjar *sebacea* terdapat pada kulit liang telinga (Hafil AF et al., 2007).

Telinga tengah terdiri dari membran *timpani*, *malleus*, *inkus*, *stapes*, otot *tensor timpani* dan otot *stapedius*. *Nervus korda timpani* yang merupakan cabang *nervus fasialis* berjalan melintasi *kavum timpani* membawa serabut pengecap. *Tuba Eustachius* menghubungkan *kavum timpani* dengan *faring* yang akan membuka oleh kontraksi otot *tensor veli palatine* Telinga dalam terdiri dari organ *vestibuler* dan *koklea* yang berada pada tulang temporal. *Koklea* merupakan tabung berbentuk rumah siput yang mengandung organ *sensori* untuk pendengaran. *Koklea* memiliki tiga buah kanal yang mengandung cairan yaitu *skala vestibuli*, skala timpani dan skala media. Skala media berada di *koklea* bagian tengah, dipisahkan dari skala *vestibuli* oleh membran *Reissner* dan dari

skala *timpani* oleh membran *basilaris*. Skala *vestibuli* dan skala *timpani* berisi cairan *perilimfe* sedangkan skala media berisi cairan *endolimfe*. Komposisi ion pada cairan skala media serupa dengan cairan

intraseluler yaitu kaya kalium dan rendah natrium sedangkan cairan pada skala *vestibuli* dan skala *timpani* serupa dengan cairan *ekstraseluler* yaitu kaya natrium dan rendah kalium. Komposisi ion *perilimfe* penting dalam fungsi sel-sel rambut. (Ratnawati, dkk, 2015)

Cairan *perilimfe* pada telinga dalam berhubungan dengan cairan *serebrospinal* pada *kavum kranii* melalui *akuaduktus koklearis* yang menghubungkan ruang *perilimfe* dengan ruang cairan *kranial*. Ruang *endolimfatikus* berhubungan dengan *sakus endolimfe* melalui *duktus endolimfe*. *Sakus endolimfe* adalah ruang diantara dua lapisan *duramater*. Membran *Reissner* memiliki *komplians* yang sangat tinggi sehingga perubahan tekanan yang sangat kecil sekalipun dapat menyebabkan perubahan volume yang besar pada ruang *endolimfe*. Gangguan keseimbangan tekanan pada kedua sistem tersebut akan menyebabkan gangguan pendengaran dan keseimbangan. *Organon korti* terletak pada membran basiler dan banyak mengandung sel sensoris, sel rambut luar maupun sel rambut dalam. Diantara barisan sel rambut luar dan sel rambut dalam terdapat suatu saluran *Corti*. Sel rambut luar berbentuk silindris sedangkan sel rambut dalam berbentuk seperti labu. Sel rambut dalam yang berjumlah sekitar 3.500 dan sel rambut luar dengan jumlah 12.000 berperan dalam merubah hantaran bunyi dalam bentuk energi mekanik menjadi energi listrik (Ballenger JJ, 1996).

Sel rambut luar pada *apeks koklea* berukuran lebih panjang dibandingkan pada bagian basal. *Stereosilia* sel rambut dalam pada basal *koklea* berukuran lebih pendek dibandingkan dengan *apeks koklea*. *Stria vaskularis* berada diantara ruang *perilimfe* dan *endolimfe* disepanjang dinding *koklea*. *Stria vaskularis* banyak

mengandung pembuluh darah dan *mitokondria* pada selnya yang mengindikasikan terlibatnya aktivitas metabolik. *Koklea diinervasi* oleh serat saraf *aferen auditorius*, *eferen* dan *otonomik*. *Koklea* diperdarahi oleh *arteri labirin* yang berasal dari arteri serebelum *anterior inferior* dan berjalan mengikuti *nervus kranialis VIII* pada *meatus akustikus internus*. *Arteri labirin* merupakan arteri terminal dan hanya mengandung sedikit bahkan tidak ada suplai pembuluh darah *kolateral ke koklea* (Ratnawati, dkk, 2015).



Gambar 1
Anatomi Telinga
(Sumber : Google.com)

B. Vaskularisasi Telinga

Vaskularisasi telinga dalam berasal dari *A. Labirintin* cabang *A. Cerebelaris anteroinferior* atau cabang dari *A. Basilaris* atau *A. Verteberalis*. Arteri ini masuk ke *meatus akustikus internus* dan terpisah menjadi *A. Vestibularis anterior* dan *A. Kohlearis communis* yang bercabang pula menjadi *A. Kohlearis* dan *A. Vestibulokohlearis*. *A. Vestibularis anterior* memperdarahi *N. Vestibularis*, *utrrikulus* dan sebagian *duktus semisirkularis*. *A. Vestibulokohlearis* sampai di

modiolus daerah putaran basal *kohlea* terpisah menjadi cabang terminal *vestibularis* dan cabang *kohlear*. Cabang *vestibular* memperdarahi *sakulus*, sebagian besar *kanalis semisirkularis* dan ujung *basal kohlear*. Cabang *kohlear* memperdarahi *ganglion spiralis*, *lamina spiralis ossea*, *limbus* dan *ligamen spiralis*. A. *Kohlearis* berjalan mengitari N. *Akustikus* di *kanalis akustikus internus* dan didalam *kohlea* mengitari *modiolus* (Lee KJ & Peck JE, 2003). Vena dialirkan ke V. *Labirintin* yang diteruskan ke *sinus petrosus inferior* atau *sinus sigmoideus*. Vena-vena kecil melewati *akuaduktus vestibularis* dan *kohlearis* ke *sinus petrosus superior* dan *inferior* (Lee KJ & Peck JE, 2003).

C. Inervasi Telinga

N. *Vestibulokohlearis* (N. *Akustikus*) yang dibentuk oleh bagian *kohlear* dan *vestibular*, didalam *meatus akustikus internus* bersatu pada sisi lateral akar N. *Fasialis* dan masuk batang otak antara *pons* dan *medula*. Sel-sel sensoris *vestibularis* dipersarafi oleh N. *Kohlearis* dengan *ganglion vestibularis (scarpa)* terletak didasar dari *meatus akustikus internus*. Sel-sel sensoris pendengaran dipersarafi N. *Kohlearis* dengan *ganglion spiralis corti* terletak di *modiolus* (Wright A, 1997; Mills JH, Khariwala SS, & Weber PC, 2006).

D. Fisiologi Pendengaran

Beberapa organ yang berperan penting dalam proses pendengaran adalah membran *tektoria*, *strosilia* dan membran *basilaris*. Interaksi ketiga struktur penting tersebut sangat berperan dalam proses mendengar. Pada bagian *apikal* sel rambut sangat kaku dan terdapat penahan yang kuat antara satu *bundle* dengan *bundel* lainnya, sehingga bila mendapat stimulus akustik akan terjadi gerakan

yang kaku bersamaan. Pada bagian puncak *stereosillia* terdapat rantai pengikat yang menghubungkan *stereosilia* yang tinggi dengan *stereosilia* yang lebih rendah, sehingga pada saat terjadi defleksi gabungan *stereosilia* akan mendorong gabungan-gabungan yang lain, sehingga akan menimbulkan regangan pada rantai yang menghubungkan *stereosilia* tersebut.

Keadaan tersebut akan mengakibatkan terbukanya kanal ion pada membran sel, maka terjadilah *depolarisasi*. Gerakan yang berlawanan arah akan mengakibatkan regangan pada rantai tersebut berkurang dan kanal ion akan menutup. Terdapat perbedaan potensial antara intra sel, *perilimfa*, dan *endolimfa* yang menunjang terjadinya proses tersebut. Potensial listrik *koklea* disebut *koklea mikrofoni*, berupa perubahan potensial listrik *endolimfa* yang berfungsi sebagai pembangkit pembesaran gelombang energi akustik dan sepenuhnya diproduksi oleh sel rambut luar (May BJ, Budelis J & Niparko JK, 2004).

Proses mendengar diawali dengan ditangkapnya energi bunyi oleh daun telinga dalam bentuk gelombang yang dialirkan melalui udara atau tulang ke *koklea*, 12 proses mendengar melalui tiga tahapan yaitu tahap pemindahan energi fisik berupa stimulus bunyi ke organ pendengaran, tahap konversi atau transduksi yaitu pengubahan energi fisik stimulasi tersebut ke organ penerima dan tahap penghantaran *impuls* saraf ke *kortek* pendengaran (Puguh Setyo Nugroho, HMS Wiyadi, 2009). *timpani* dan tingkap lonjong. Energi getar yang telah diamplifikasi ini akan diteruskan ke *stapes* yang menggerakkan tingkap lonjong sehingga *perilimfe* pada skala *vestibuli* bergerak. Getaran diteruskan melalui membran *Reissner* yang mendorong *endolimfe* sehingga akan menimbulkan gerak relatif antara membran *basilaris* dan membran *tektoria*. Proses ini merupakan rangsang

mekanik yang menyebabkan terjadinya *defleksi stereosilia* sel rambut sehingga kanal ion terbuka dan terjadi pelepasan ion bermuatan listrik dari badan sel. Keadaan ini menimbulkan proses depolarisasi sel rambut sehingga melepaskan *neurotransmitter* kedalam *sinaps* yang akan menimbulkan potensial aksi pada saraf *auditorius*, dilanjutkan ke *nukleus auditorius* sampai ke korteks pendengaran di *lobus temporalis* (Ratnawati, dkk, 2015).

Getaran akibat getaran *perilimfa* diteruskan melalui membran *Reissner* yang akan mendorong *endolimfa* sehingga akan terjadi gerak relatif antara membran *basilaris* dan membran tektoria. Proses ini merupakan rangsang mekanik yang menyebabkan terjadinya *defleksi stereosilia* sel-sel rambut, sehingga kanal ion terbuka dan terjadi pelepasan ion bermuatan listrik dari badan sel. Keadaan ini menimbulkan proses depolarisasi sel rambut, sehingga melepaskan *neurotransmitter* ke dalam sinapsis yang akan menimbulkan potensial aksi pada saraf *auditorius*, lalu dilanjutkan ke *nukleus auditorius* sampai ke korteks pendengaran (area 39 - 40) di *lobus temporalis* (Guyton AC & Hall JE, 2006).

Tidak seluruh getaran di alam bisa didengar oleh manusia. Frekuensi sonik adalah frekuensi yang dapat dipersepsi manusia sebagai bunyi. Rentang frekuensi sonik antara 20 Hz – 20.000 Hz. Frekuensi sonik yang sangat diperlukan untuk komunikasi percakapan sehari-hari adalah antara 500 Hz sampai 2000 Hz. Frekuensi kurang dari 20 Hz disebut subsonik sedangkan diatas 20.000 Hz disebut suprasonik atau ultrasonik. Kedua frekuensi tersebut tidak terdengar oleh manusia (Ratnawati, dkk, 2015)

E. Definisi Gangguan Pendengaran Akibat Bising

Kebisingan adalah bunyi yang tidak dikehendaki yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan lingkungan pada tingkat dan waktu tertentu (Gubata ME et al., 2009). Bunyi yang menimbulkan kebisingan disebabkan oleh sumber suara yang bergetar. Getaran sumber suara ini mengganggu keseimbangan molekul-molekul udara di sekitarnya sehingga molekul-molekul udara ikut bergetar. Getaran sumber suara ini menyebabkan terjadinya gelombang rambatan energi mekanis dalam medium udara menurut pola rambatan *longitudinal*. Rambatan gelombang di udara ini dikenal sebagai suara atau bunyi (Sasongko, dkk, 2000). Kebisingan merupakan suara yang tidak diinginkan yang bersumber dari alat produksi dan atau alat yang pada tingkat tertentu akan menimbulkan gangguan pendengaran. Kebisingan (*Noise*) dapat juga diartikan sebagai sebuah bentuk getaran yang dapat berpindah melalui medium padat, cair dan gas (Harris, 1991).

Kebisingan adalah produk samping yang tidak diinginkan dari sebuah lingkungan bandara yang disebabkan oleh kegiatan operasional bandara yaitu bunyi suara mesin pesawat terbang yang menimbulkan kebisingan yang mempengaruhi pendengaran karyawan bandara petugas parkir pesawat (*Marshall*).

1. Sumber kebisingan

Menurut Prasetyo dalam bukunya yang berjudul "Akustik Lingkungan" kebisingan dapat bersumber dari (Gabriel JF, 1999) :

- a. Bising dalam yaitu sumber bising yang berasal dari manusia, bengkel mesin dan alat-alat rumah tangga.

- b. Bising luar yaitu sumber bising yang berasal dari lalu lintas, industri, tempat pembangunan gedung dan lain sebagainya. Sumber bising juga dapat dibagi menjadi dua kategori yaitu (Gabriel JF, 1999):
 - a) Sumber bergerak seperti kendaraan bermotor yang sedang bergerak, kereta api yang sedang melaju, pesawat terbang jenis jet maupun jenis baling-baling.
 - b) Sumber bising yang tidak bergerak adalah perkantoran, diskotik, pabrik tenun, gula pembangkit listrik tenaga diesel dan perusahaan kayu.

2. Jenis kebisingan

Jenis-jenis kebisingan yang sering ditemukan (Suma'mur PK, 1994) :

- a. Kebisingan yang kontinyu dengan spektrum frekuensi yang luas misalnya mesin-mesin, kipas angin dan lain-lain.
- b. Kebisingan yang kontinyu dengan spektrum frekuensi yang sempit misalnya gergaji sirkuler, katup gas dan lain-lain.
- c. Kebisingan terputus-putus misalnya lalu lintas, suara kapal terbang di lapangan udara.
- d. Kebisingan impulsif seperti tembakan bedil atau meriam dan ledakan.
- e. Kebisingan

3. Bising yang mempengaruhi pendengaran

Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian gangguan pendengaran akibat bising di tempat kerja (Rambe AYM, 2003; Arini EY, 2005; Chadambuka A, Musosa F & Muteti S, 2013):

- a. Intensitas kebisingan
- b. Frekuensi kebisingan
- c. Lamanya waktu pemaparan bising

- d. Kerentanan individu
- e. Jenis kelamin
- f. Usia
- g. Kelainan di telinga tengah
- h. Area tempat kerja
- i. Lamanya bekerja
- j. Penggunaan Alat Pelindung Diri (APD).

Secara umum, bising adalah bunyi yang tidak diinginkan. Bising merupakan campuran bunyi nada murni dengan berbagai frekuensi. Bising dalam bidang kesehatan dapat diartikan sebagai bunyi yang dapat menurunkan pendengaran baik secara kuantitatif berupa peningkatan ambang pendengaran maupun secara kualitatif yaitu penyempitan spektrum pendengaran, yang berkaitan erat dengan faktor intensitas, frekuensi, lama paparan dan pola waktu. Kebisingan dengan intensitas tinggi cenderung berakibat lebih buruk daripada yang berintensitas rendah. Seseorang yang terpapar bising 88 dB selama 4 jam mempunyai risiko yang sama dengan terpapar bising 91 dB dalam 2 jam atau 100 dB selama 15 menit atau 103 dB selama 7,5 menit (Ratnawati, dkk, 2015).

Frekuensi berhubungan dengan gelombang harmoni sederhana atau gelombang *sinusoidal*. Frekuensi ini berhubungan dengan frekuensi getaran dari suara dan tidak bergantung pada material yang menghantarkan suara. Frekuensi dinyatakan dengan *Hertz* atau *Hz* yaitu sama dengan putaran/detik Bising mempunyai satuan waktu atau lama pajanan yang dinyatakan dalam jam per hari atau jam per minggu. Lama paparan bising berpengaruh secara signifikan terhadap

gangguan pendengaran terutama pada paparan bising dengan intensitas yang tinggi. Pola waktu atau variasi tempo merupakan deskripsi dari variasi energi. Berdasarkan pola waktu, bising dibagi atas *steady-state noise*, *fluctuating noise*, *intermittent noise* dan *impulse noise*. *Steady-state noise* adalah bising yang terjadi dengan fluktuasi intensitas tidak lebih dari 5 dB. *Fluctuating noise* adalah bising yang terjadi dengan fluktuasi intensitas lebih dari 5 dB. *Intermittent noise* adalah bising yang tidak berlangsung secara terus menerus melainkan ada periode relatif tenang. *Impulse noise* adalah bising yang terjadi dalam waktu yang sangat cepat dan biasanya mengejutkan pendengarnya seperti suara ledakan (Ratnawati, dkk, 2015).

Pengaruh utama dari bising pada kesehatan adalah kerusakan pada indera pendengaran, yang menyebabkan tuli progresif dan efek ini telah diketahui dan diterima secara umum dari zaman dulu. Mula-mula efek bising pada pendengaran adalah sementara dan pemulihan terjadi secara cepat sesudah pekerjaan di area bising dihentikan. Akan tetapi apabila bekerja terus-menerus di area bising maka akan terjadi tuli menetap dan tidak dapat normal kembali, biasanya dimulai pada frekuensi 4000 Hz dan kemudian makin meluas ke frekuensi sekitarnya dan akhirnya mengenai frekuensi yang biasanya digunakan untuk percakapan (Sumarni Hamid Aly, dkk, 2015).

4. Manifestasi klinis gangguan pendengaran akibat bising

Secara umum gambaran ketulian pada tuli akibat bising (*noise induced hearing loss*) adalah (Brookhouser PE, 2006; ACOEM, 2003):

- a. Bersifat *sensorineural*, mengenai rambut silia di telinga dalam.
- b. Hampir selalu bilateral

- c. Jarang menyebabkan tuli derajat sangat berat (*profound hearing loss*) Derajat ketulian berkisar antara 40 s/d 75 dB.
- d. Apabila paparan bising dihentikan, tidak dijumpai lagi penurunan pendengaran yang signifikan.
- e. Kerusakan telinga dalam mula-mula terjadi pada frekwensi 3000, 4000 dan 6000 Hz, dimana kerusakan yang paling berat terjadi pada frekwensi 4000 Hz.
- f. Dengan paparan bising yang konstan, ketulian pada frekuensi 3000, 4000 dan 6000 Hz akan mencapai tingkat yang maksimal dalam 10-15 tahun.
- g. Paparan bising tunggal biasanya tidak menghasilkan gangguan pendengaran lebih dari 75 dB pada frekuensi tinggi dan 40 dB pada frekuensi rendah.

5. Kebisingan pesawat

Kebisingan pesawat meningkat akibat perubahan mesin dari piston ke mesin jet. Terdapat beberapa jenis mesin jet yaitu *turbo jet*, *turbo fan* dan *turbo propeller*. Pesawat komersial kebanyakan merupakan jenis *turbo fan*. Perubahan mesin ini menghasilkan suara yang semakin halus tetapi masih merupakan masalah lingkungan sekitar mengingat meningkatnya jumlah lalu lintas pesawat terbang saat ini. Puncak bising pesawat yaitu saat pesawat lewat atas kepala, tinggal landas dan mendarat dimana frekuensinya tergantung dari jumlah, tipe pesawat dan ketinggian. Sumber bising ada di mesin pesawat dengan frekuensi tertinggi berasal dari kompresor dan turbin dan frekuensi rendah berasal dari *rear jet exhaust nozzle* di ekor pesawat. Sumber bising paling dominan saat lepas landas adalah dari primair jet terutama fan, kompresor dan sudu-sudu turbin (Ratnawati, dkk, 2015).

6. Patologi dan lokasi kerusakan akibat bising

Bising dengan intensitas yang cukup tinggi menyebabkan kerusakan sekunder pada jaringan seluler *koklea*. Sel rambut luar lebih rentan mengalami kerusakan. Paparan bising dengan intensitas yang tinggi dan paparan dalam waktu yang lama menghasilkan kerusakan pada jaringan penopang *stereosilia* dan terjadi kehilangan *stereosilia*. Kerusakan primer terjadi pada bagian dasar yang menghubungkan *stereosilia* dengan bagian atas sel rambut. Pada saat *stereosilia* hilang maka sel rambut akan mati. Saat paparan bertambah, sel rambut dalam dan sel penyokong *koklea* juga rusak. Hilangnya sel rambut secara luas mengakibatkan degenerasi neural yang mempengaruhi saraf pendengaran dan batang otak sehingga berpengaruh terhadap pendengaran (Khariwala S, 2014).

7. Efek paparan bising

Paparan bising dapat menimbulkan efek baik *auditorial* maupun *non auditorial*. Efek *auditorial* diantaranya adaptasi, peningkatan ambang dengar sementara, peningkatan ambang dengar menetap. Adaptasi atau respon kelelahan akibat rangsangan adalah keadaan dimana terdapat peningkatan ambang dengar segera akibat paparan bising. Pemulihan timbul secara eksponensial, pada paparan dengan intensitas 70 dB atau kurang dapat terjadi dalam 0,5 detik. Keadaan ini merupakan fenomena fisiologis yang disebabkan oleh kelelahan pada saraf telinga yang terpajan bising. Peningkatan ambang dengar sementara merupakan keadaan yang menyebabkan ambang dengar meningkat akibat paparan bising dengan intensitas cukup tinggi. Pemulihan terjadi beberapa menit atau jam. Pemulihan hampir sempurna terjadi dalam 24 jam. Peningkatan ambang dengar menetap terjadi karena telinga terkena paparan bising dengan intensitas sangat tinggi dan

berlangsung singkat atau terjadi karena intensitas paparan cukup tinggi dan berlangsung lama. Efek *non auditorial* diantaranya menyebabkan perubahan hormon stres seperti *epinefrin*, *norepinefrin* dan *kortisol*; menurunkan kualitas tidur menurunkan kemampuan kognitif dan komunikasi (Khariwala S, 2014, Raat H, 2010).

F. Diagnosis Gangguan Pendengaran Akibat Bising

Diagnosis tuli akibat bising dibuat berdasarkan *anamnesis* lengkap, pemeriksaan fisik dan *audiologi*. *Anamnesis* harus dilakukan dengan cermat antara lain riwayat paparan bising termasuk intensitas bising dan lama paparan. Perlu juga diperhatikan adanya riwayat ketulian dalam keluarga, penggunaan zat atau obat yang bersifat ototoksik serta trauma kepala. Penderita tuli akibat bising biasanya datang dengan keluhan utama kurang pendengaran. Bila sudah cukup berat disertai keluhan sukar menangkap percakapan dengan kekerasan biasa dan pada keadaan yang lebih berat, percakapan yang keras pun sulit dimengerti. Penderita tuli akibat bising juga sering mengeluh tinitus nada tinggi yang hilang timbul. Paparan bising berulang menyebabkan tinitus akan menetap. Penderita biasanya mengeluh sulit tidur dan sulit berkonsentrasi (*World Health Organization*, 2000).

Pemeriksaan fisik seringkali tidak menunjukkan kelainan yang berarti. Pemeriksaan otoskopi telinga biasanya tidak menunjukkan kelainan. Pada pemeriksaan audiologi tes penala didapatkan hasil *Rinne* positif, *Weber* menunjukkan lateralisasi ke telinga yang pendengarannya lebih baik dan *Swabach* memendek. Kesan jenis ketuliannya adalah tuli *sensorineural*. Pemeriksaan *audiometri* nada murni menunjukkan tuli *sensorineural* pada frekuensi 3000-6000

Hz dan pada frekuensi 4000 Hz sering terdapat takik. Bila penderita tuli akibat bising masih terus menerus terpajan oleh bising maka akan terjadi penurunan sensitivitas telinga pada frekuensi 1000-4000 Hz. Tuli akibat bising akan memberikan grafik *V-shaped signature* atau *acoustic notch* pada 4000 Hz.

Pemeriksaan audiologi khusus seperti *Short Increment Sensitivity Index* atau SISI, *Alternate Binaural Loudness Balance* atau ABLB, *Monoaural Loudness Balance* atau MLB, *audiometri Bekesy* dan audiometri tutur hasilnya menunjukkan adanya *fenomena rekrutmen* yang patognomonik untuk tuli saraf *koklea* (*World Health Organization, 2000*).

G. Dampak Gangguan Pendengaran Akibat Bising Terhadap Kehidupan

Tuli akibat bising memiliki dampak bagi kehidupan. Dampak gangguan pendengaran akibat bising ada dalam beberapa aspek yaitu aspek fungsional, sosial dan emosional, serta aspek ekonomi. Dampak gangguan pendengaran akibat bising pada aspek fungsional misalnya ketidakmampuan dalam berkomunikasi dengan orang lain, kesulitan dalam menerima dan membedakan bunyi konsonan, kemampuan.

Untuk mendeteksi, mengidentifikasi, dan melokalisasi suara dengan cepat dan tepat (Rabinowitz PM, 2000; Arlinger S, 2003; WHO, 2015). Dampak pada aspek sosial dan emosional seperti merasa sendirian, isolasi diri, frustrasi, penurunan kegiatan sosial dan perasaan seperti tidak diikutsertakan, yang dapat meningkatkan prevalensi gejala depresi (Arlinger S, 2003; WHO, 2015).

Pada orang dewasa di negara berkembang kebanyakan tidak memiliki pekerjaan. Pada orang yang memiliki pekerjaan, pekerja dengan gangguan pendengaran memiliki persentase yang tinggi pada pekerja dengan derajat yang

rendah. Jadi dampak yang terjadi pada aspek ekonomi adalah pekerja dengan gangguan pendengaran sebanding dengan level individu, dan memiliki dampak pada ekonomi dan sosial orang tersebut (WHO, 2015).

H. Konservasi Pendengaran di Lingkungan Kerja

Konservasi pendengaran dilakukan untuk mencegah kehilangan pendengaran akibat kerja yang nantinya akan mempengaruhi kualitas hidup pekerja tersebut. Program pencegahan dapat dilakukan dengan melakukan analisis kebisingan untuk menilai intensitas, frekuensi, lama pajanan serta distribusi pemaparan bising serta waktu total paparan bising. Analisis ini dilakukan untuk memperoleh informasi spesifik tentang tingkat kebisingan yang ada di tiap tempat kerja, menetapkan tempat-tempat yang mengharuskan pekerjanya menggunakan alat pelindung telinga, menetapkan pekerja yang harus menjalani pemeriksaan audiometri secara periodik dan menilai apakah perusahaan telah memenuhi persyaratan yang berlaku pengendalian bising dilakukan melalui pengendalian yang ditujukan pada sumber bising, perambatan bising dan pemantulan bising, pengendalian dengan peraturan perundang-undangan yang membatasi kebisingan di tempat kerja atau menentukan nilai ambang batas, dan pengendalian rencana kerja seperti melakukan rotasi pekerjaan, dan pengaturan jam kerja. Pemeriksaan audiometri merupakan pemeriksaan wajib yang dilakukan untuk menilai ambang dengar pekerja yang terpapar bising. Pemeriksaan ini meliputi pemeriksaan pendengaran sebelum pekerja diterima dan kemudian dilakukan secara berkala dan teratur yaitu setiap tahun (Luh Made Ratnawati, dkk, 2015).

Penggunaan alat pelindung telinga diperlukan bila kebisingan melebihi ambang batas menurut ketentuan yaitu lebih dari 85 dB untuk waktu kerja 7 atau 8 jam sehari atau 40 jam seminggu dan pekerja tidak dapat diisolasi dengan maksud untuk mengurangi intensitas bising yang diterima telinga. Jenis alat pelindung telinga antara lain :

1. Sumbat telinga (*earplugs /insert device / aural insertprotector*) Dimasukkan ke dalam liang telinga sampai menutup rapat sehingga suara tidak mencapai membran timpani.

Beberapa tipe sumbat telinga :

- a. *formable type*
- b. *custom-molded type*
- c. *premolded type*

Sumbat telinga bisa mengurangi bising s/d 30 dB.

2. Tutup telinga (*earmuff/protective caps/circumaural protectors*)

Menutupi seluruh telinga eksternal dan dipergunakan untuk mengurangi bising s/d 40- 50 dB frekuensi 100 – 8000 Hz.

3. *Helmet/enclosure*

Menutupi seluruh kepala dan digunakan untuk mengurangi maksimum 35

dBA pada 250 Hz sampai 50 dB pada frekuensi tinggi

Pemilihan alat pelindung telinga :

- a. *Earplug* bila bising antara 85 – 200 dBA
- b. *Earmuff* bila di atas 100 dBA

Merawat dan memelihara *Ear Plug / Ear Muff*:

1. Agar tetap dalam kondisi bagus, maka selalu bersihkan *ear plug* jika kotor dengan air hangat bila perlu dicampur dengan larutan pembunuh kuman atau jamur.
2. Jika *ear muff* / *ear plug* tidak dipakai, simpan di dalam tempat penyimpanan yang kering atau tidak lembab atau tempat yang telah disediakan.
3. Jangan sekali-kali memodifikasi ukuran dan bentuk *ear plug* atau *ear muff* yang telah disediakan (Rajani M Duma Siregar, 2017).

Penyuluhan kesehatan tentang bahaya kebisingan perlu dilakukan agar para pekerja memiliki pengertian dan dapat mengusahakan perlindungan terhadap kebisingan untuk diri sendiri dan segera memeriksakan diri bila merasa ada kelainan dengan pendengarannya (Luh Made Ratnawati, dkk, 2015).