

## BAB 2

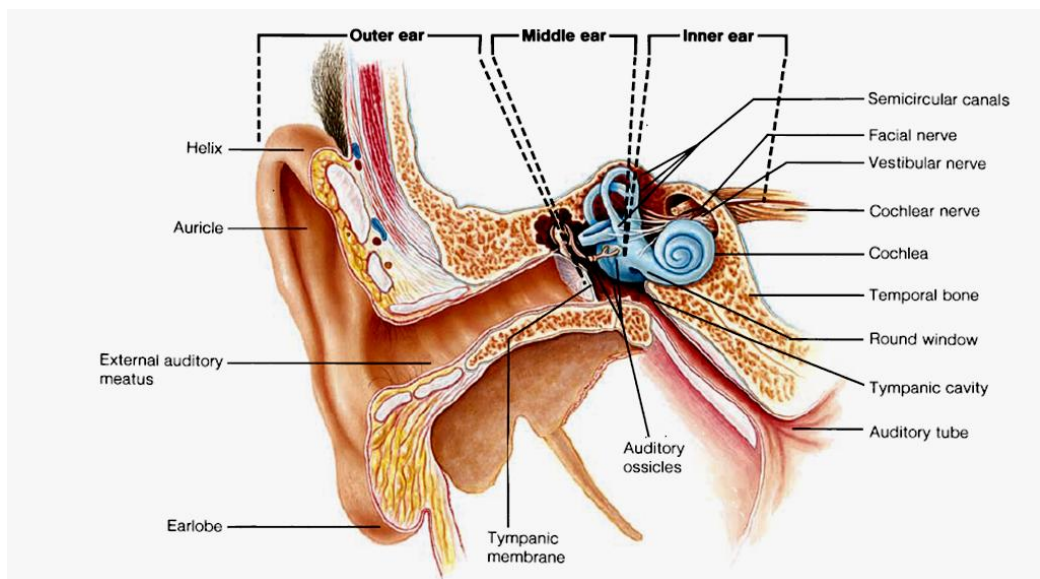
### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Telinga

Telinga merupakan organ yang berfungsi sebagai indera pendengaran dan fungsi keseimbangan tubuh.<sup>9</sup>

##### 2.1.1. Anatomi telinga

Telinga sebagai indera pendengar terdiri dari tiga bagian yaitu telinga luar, telinga tengah dan telinga dalam. Struktur anatomi telinga seperti diperlihatkan pada gambar 1.



**Gambar 1.** Struktur anatomi telinga  
Sumber: Fox S.<sup>9</sup>

### **2.1.1. Telinga Bagian Luar**

Telinga luar berfungsi menangkap rangsang getaran bunyi atau bunyi dari luar. Telinga luar terdiri dari daun telinga (*pinna auricularis*), saluran telinga (*canalis auditorius externus*) yang mengandung rambut-rambut halus dan kelenjar sebacea sampai di membran timpani.<sup>4</sup>

Daun telinga terdiri atas tulang rawan elastin dan kulit. Bagian-bagian daun telinga lobula, heliks, anti heliks, tragus, dan antitragus.

Liang telinga atau saluran telinga merupakan saluran yang berbentuk seperti huruf S. Pada 1/3 proksimal memiliki kerangka tulang rawan dan 2/3 distal memiliki kerangka tulang sejati. 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. Serumen adalah hasil produksi kelenjar sebacea, kelenjar seruminosa, epitel kulit yang terlepas dan partikel debu. Kelenjar sebacea terdapat pada kulit liang telinga.<sup>5</sup>

### **2.1.2. Telinga Bagian Tengah**

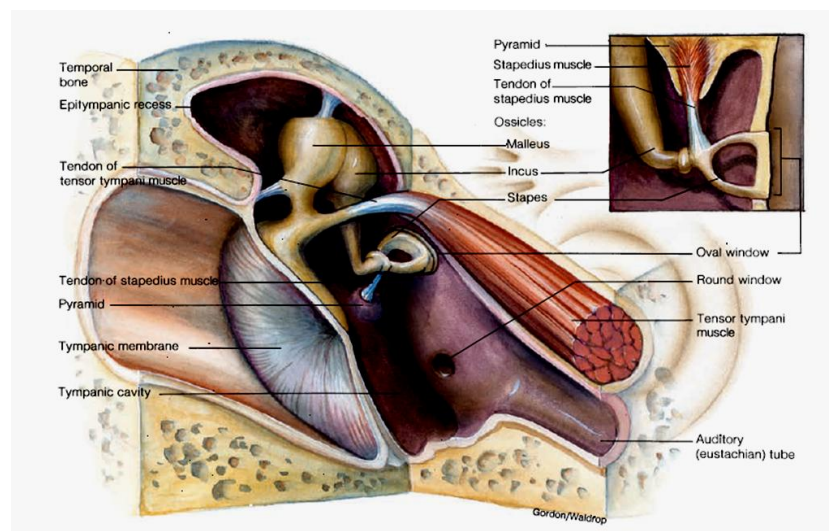
Telinga tengah atau *cavum tympani*. Telinga bagian tengah berfungsi menghantarkan bunyi atau bunyi dari telinga luar ke telinga dalam. Bagian depan ruang telinga dibatasi oleh membran timpani, sedangkan bagian dalam dibatasi oleh foramen ovale dan foramen rotundum. Pada ruang tengah telinga terdapat bagian-bagian sebagai berikut<sup>3</sup>:

### a. Membran timpani

Membran timpani berfungsi sebagai penerima gelombang bunyi. Setiap ada gelombang bunyi yang memasuki lorong telinga akan mengenai membran timpani, selanjutnya membran timpani akan menggelembung ke arah dalam menuju ke telinga tengah dan akan menyentuh tulang-tulang pendengaran yaitu maleus, inkus dan stapes. Tulang-tulang pendengaran akan meneruskan gelombang bunyi tersebut ke telinga bagian dalam.<sup>3,4</sup>

### b. Tulang-tulang pendengaran

Tulang-tulang pendengaran yang terdiri atas *maleus* (tulang martil), *incus* (tulang landasan) dan *stapes* (tulang sanggurdi). Ketiga tulang tersebut membentuk rangkaian tulang yang melintang pada telinga tengah dan menyatu dengan membran timpani.<sup>9</sup> Susunan tulang telinga ditampilkan pada gambar 2.



**Gambar 2.** Susunan tulang-tulang pendengaran

Sumber: Fox S.<sup>9</sup>

### **c. *Tuba auditiva eustachius***

*Tuba auditiva eustachius* atau saluran *eustachius* adalah saluran penghubung antara ruang telinga tengah dengan rongga faring. Adanya saluran *eustachius*, memungkinkan keseimbangan tekanan udara rongga telinga tengah dengan udara luar.<sup>3,4</sup>

### **2.1.3. Telinga bagian dalam**

Telinga dalam berfungsi menerima getaran bunyi yang dihantarkan oleh telinga tengah. Telinga dalam atau labirin terdiri atas dua bagian yaitu labirin tulang dan labirin selaput. Dalam labirin tulang terdapat vestibulum, kanalis semisirkularis dan koklea. Di dalam koklea inilah terdapat organ Corti yang berfungsi untuk mengubah getaran mekanik gelombang bunyi menjadi impuls listrik yang akan dihantarkan ke pusat pendengaran.<sup>3,4</sup>

Telinga dalam terdiri dari koklea (rumah siput) yang berupa dua setengah lingkaran dan vestibuler yang terdiri dari 3 buah kanalis semi-sirkularis. Ujung atau puncak koklea disebut helikotrema, menghubungkan skala timpani dengan skala vestibuli.<sup>3,4</sup>

Kanalis semisirkularis saling berhubungan secara tidak lengkap dan membentuk lingkaran yang tidak lengkap. Koklea atau rumah siput merupakan saluran spiral dua setengah lingkaran yang menyerupai rumah siput.<sup>3,4</sup>

Koklea terbagi atas tiga bagian yaitu:

- a. Skala vestibuli terletak di bagian dorsal
- b. Skala media terletak di bagian tengah
- c. Skala timpani terletak di bagian ventral

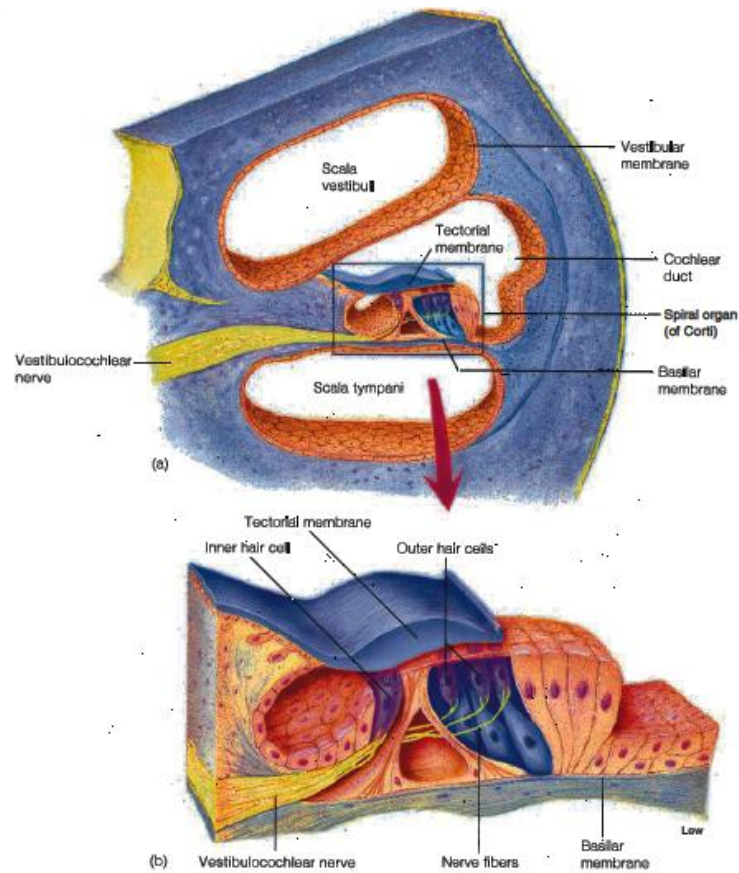
Skala vestibuli dan skala timpani berisi perilimfe, sedangkan skala media berisi endolimfe. Ion dan garam yang terdapat di perilimfe berbeda dengan endolimfe. Hal ini penting untuk proses pendengaran.<sup>1,9</sup>

Antara skala satu dengan skala yang lain dipisahkan oleh suatu membran.

Ada tiga membran yaitu:

- a. Membran vestibuli, memisahkan skala vestibuli dan skala media.
- b. Membran tektoria, memisahkan skala media dan skala timpani.
- c. Membran basilaris, memisahkan skala timpani dan skala vestibuli.

Pada membran membran basalis ini terletak organ Corti dan pada membran basal melekat sel rambut yang terdiri dari sel rambut dalam, sel rambut luar dan kanalis Corti, yang membentuk organ Corti.<sup>9</sup> Struktur organ Corti ditampilkan pada gambar 3.



**Gambar 3.** Penampang koklea (gambar a) dan susunan organ Corti (gambar b)

Sumber: Fox S.<sup>9</sup>

## 2.2. Fisiologi pendengaran

Proses mendengar diawali dengan ditangkapnya energi bunyi oleh daun telinga dalam bentuk gelombang yang dihantarkan melalui udara atau tulang ke koklea. Getaran tersebut menggetarkan membran timpani dan diteruskan ke telinga tengah melalui rangkaian tulang pendengaran yang akan memperkuat getaran melalui daya ungkit tulang pendengaran dan perkalian perbandingan luas membran timpani dan foramen ovale. Energi getar yang telah diperkuat ini akan

diteruskan ke stapes yang menggerakkan foramen ovale sehingga cairan perilimfe pada skala vestibuli bergerak.<sup>1</sup>

Getaran akibat getaran perilimfe diteruskan melalui membran Reissner yang akan mendorong endolimfe, 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.<sup>1</sup>

### **2.3 Mekanisme Pendengaran**

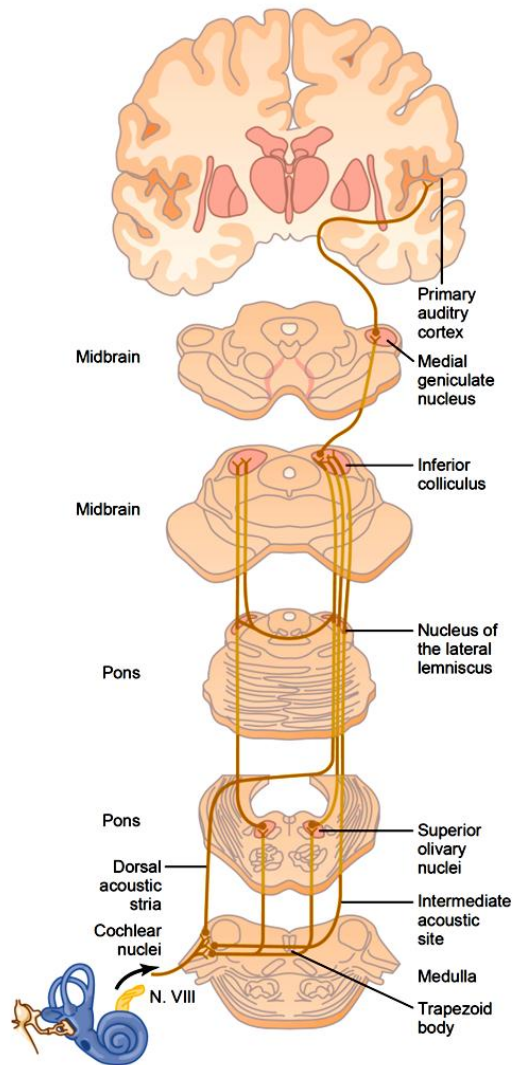
Gelombang bunyi merupakan suatu gelombang getaran udara yang timbul akibat getaran suatu obyek. Bunyi yang didengar oleh setiap orang muda antara 20 dan 20.000 siklus per detik. Akan tetapi, batasan bunyi sangat tergantung pada intensitas. Bila intensitas kekerasan 60 desibel di bawah  $1 \text{ dyne/cm}^2$  tingkat tekanan bunyi, rentang bunyi menjadi 500 sampai 5000 siklus per detik. Pada orang yang lebih tua rentang frekuensi yang bisa didengarnya akan menurun dari pada saat seseorang berusia muda, frekuensi pada orang yang lebih tua menjadi 50 sampai 8000 siklus perdetik atau kurang.<sup>1</sup>

Kekerasan bunyi ditentukan oleh sistem pendengaran yang melalui tiga cara. Cara yang pertama di mana ketika bunyi menjadi keras, amplitudo getaran

membran basiler dan sel-sel rambut menjadi meningkat sehingga akan mengeksitasi ujung saraf dengan lebih cepat. Kedua, ketika amplitudo getaran meningkat akan menyebabkan sel-sel rambut yang terletak di pinggir bagian membran basilar yang beresonansi menjadi terangsang sehingga menyebabkan penjumlahan spasial implus menjadi transmisi yang melalui banyak serabut saraf. Ketiga, sel-sel rambut luar tidak akan terangsang secara bermakna sampai dengan getaran membran basiler mencapai intensitas yang tinggi dan perangsangan sel-sel ini tampaknya yang menggambarkan pada sistem saraf bahwa tersebut sangat keras.<sup>1</sup>

Jaras persarafan pendengaran utama menunjukkan bahwa serabut saraf dari ganglion spiralis Corti memasuki nukleus koklearis dorsalis dan ventralis yang terletak pada bagian atas medulla. Serabut sinaps akan berjalan ke nukleus olivarius superior kemudian akan berjalan ke atas melalui lemnikus lateralis. Dari lemnikus lateralis ada beberapa serabut yang berakhir di lemnikus lateralis dan sebagian besar lagi berjalan ke kolikus inferior di mana tempat semua atau hampir semua serabut pendengaran bersinaps. Jaras berjalan dari kolikus inferior ke nukleus genikulum medial, kemudian jaras berlanjut melalui radasio auditorius ke korteks auditorik yang terutama terletak pada girus superior lobus temporalis.<sup>1</sup> Jaras saraf pendengaran ditampilkan pada gambar 4.





**Gambar 4.** Jaras saraf pendengaran

Sumber: Guyton<sup>1</sup>

Pada batang otak terjadi persilangan antara kedua jaras di dalam korpus trapezoid dalam komisura di antara dua inti lemniskus lateralis dan dalam komisura yang menghubungkan dua kolikulus inferior. Adanya serabut kolateral dari traktus auditorius berjalan langsung ke dalam sistem aktivasi retikuler di batang otak. Pada sistem ini akan mengaktivasi seluruh sistem saraf untuk memberikan respon terhadap bunyi yang keras. Kolateral lain yang menuju ke

*vermis serebelum* juga akan di aktivasikan seketika jika ada bunyi keras yang timbul mendadak. Orientasi spasial dengan derajat tinggi akan dipertahankan oleh traktus serabut yang berasal dari koklea sampai ke korteks.<sup>1</sup>

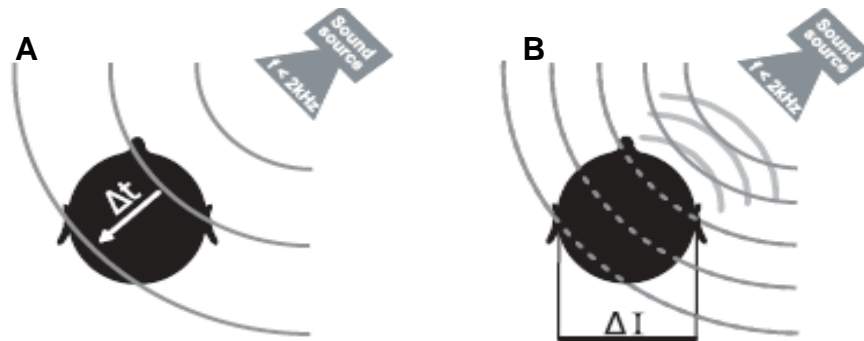
#### **2.4. Lokalisasi bunyi**

Penentuan keras bunyi di tentukan oleh amplitudo suatu getaran suatu membran basilaris dan sel-sel rambut. Peningkatan amplitudo getaran merangsang ujung saraf lebih cepat dan dapat menyebabkan sel-sel rambut pada mambrana basiler yang bergetar mulai terangsang akibatnya menyebabkan sumasi ruang bagi implus. Pada tiap telinga memiliki keseragaman sensitivitas keseragaman pada rentan pendengaran yang berbeda-beda. Sensitivitas terbaiknya berfrekuensi 2 sampai 5 kHz. Pada telinga yang baik membutuhkan intensitas lebih dari 0 dB untuk mendeteksi bunyi berfrekuensi 100 dari pada bunyi berfrekuensi 1000 siklus per detik (Hertz /Hz).<sup>1</sup>

Lokalisasi bunyi membutuhkan kerjasama kedua telinga. Seseorang dapat menentukan bunyi pada arah horizontal melalui perbedaan waktu antara masuknya bunyi ke dalam suatu telinga dengan frekuensi di bawah 2000 Hz dan masuk ke dalam telinga yang lain.<sup>1, 10</sup>

Perbedaan antara intensitas bunyi dalam pada kedua telinga bekerja paling baik bila frekuensi bunyi yang lebih tinggi, karena kepala bertindak sebagai sawar bunyi yang lebih baik terhadap frekuensi lainnya. Mekanisme perbedaan waktu dalam membedakan arah jauh lebih baik dari pada mekanisme intensitas, karena mekanisme ini tidak bergantung pada faktor-faktor luar, melainkan bergantung

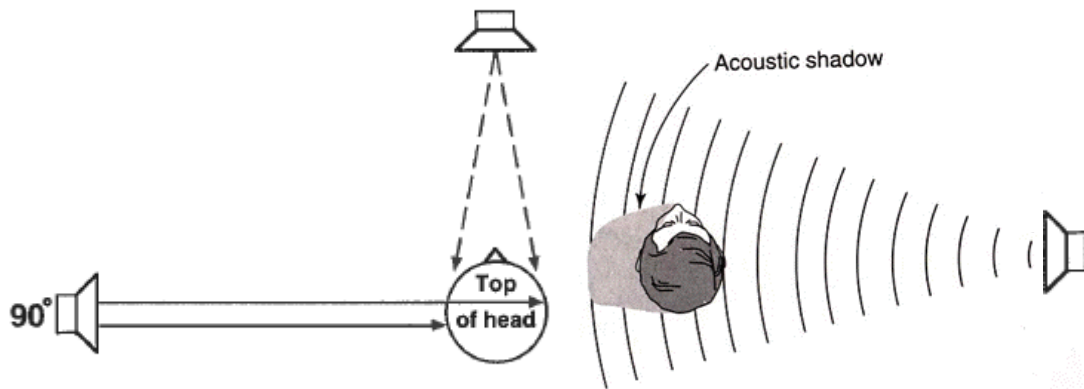
pada interval waktu yang tepat antara dua sinyal akustik.<sup>1, 10</sup> Perbedaan waktu datangnya gelombang bunyi pada telinga kanan telinga kiri digunakan untuk mendeteksi sumber bunyi pada bidang datar. Pada bunyi dengan frekuensi kurang dari 2000 Hz struktur bunyi dapat diketahui dengan proses *Interaural Time Differences* (ITD). Pada frekuensi yang lebih besar dari 2000 Hz, efek dari “bayangan kepala” meningkatkan perbedaan intensitas bunyi antara telinga kanan dan telinga kiri. Perbedaan ini digunakan untuk melokalisasi sumber bunyi.<sup>10</sup>



**Gambar 5.** Lokalisasi sumber bunyi oleh 2 telinga. Panel A: *Interaural Time Differences* (ITD) Panel B: *Interaural Level of Differences*

Sumber: Grothe B<sup>10</sup>

Apabila seseorang melihat lurus ke arah sumber bunyi maka bunyi akan mencapai kedua telinga dengan jarak waktu yang bersamaan. Sedangkan jika telinga kanan lebih dekat dengan bunyi dari pada telinga kiri maka sinyal bunyi yang berasal dari telinga sebelah kanan akan memasuki otak lebih dahulu dari pada telinga sebelah kiri.



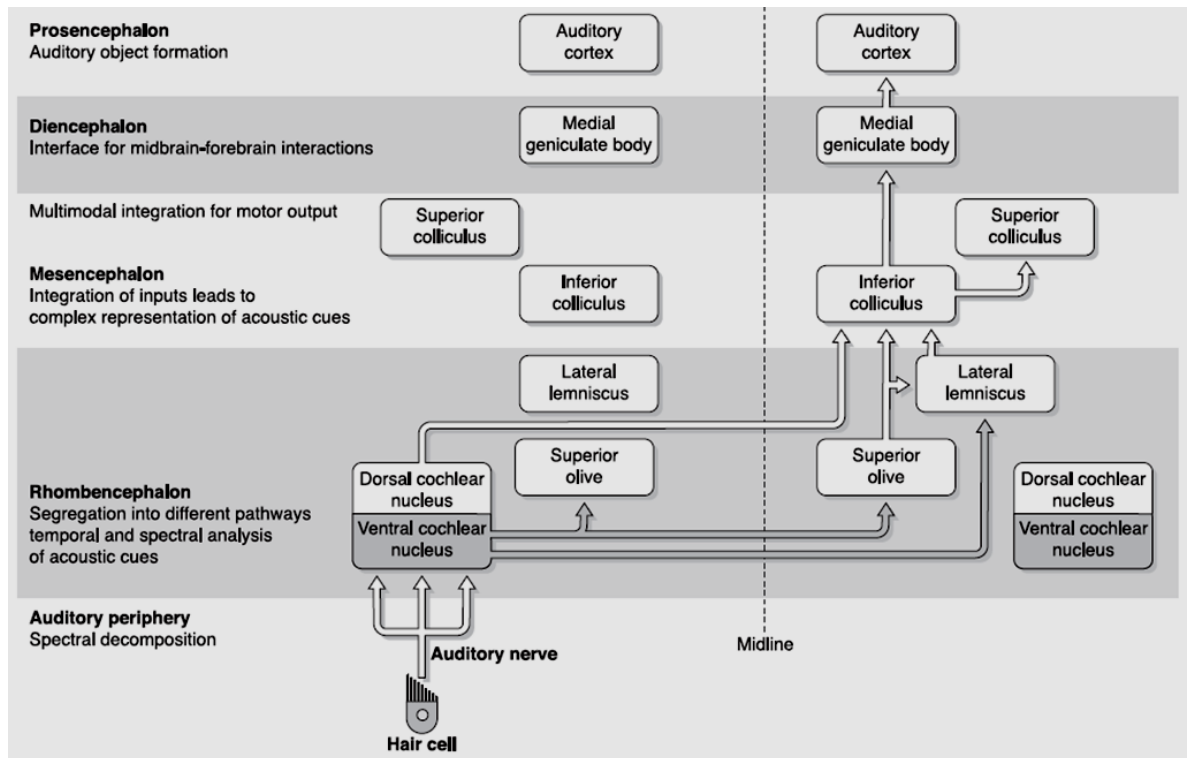
**Gambar 6.** Bayangan bunyi

Sumber: Bess FH<sup>11</sup>

Bayangan kepala atau bayangan akustik adalah area di mana terjadi perlemahan amplitudo bunyi akibat terhalang oleh kepala. Bunyi berjalan menembus dan mengelilingi kepala untuk mencapai telinga. Adanya halangan oleh kepala menyebabkan terjadinya perlemahan amplitudo yang merupakan filter bunyi yang menuju ke telinga. Efek filter ini sangat penting dalam menentukan lokasi sumber bunyi. Telinga yang tertutup bayangan kepala menerima bunyi 0,7 mili detik lebih lambat dibanding telinga yang tidak tertutup bayangan kepala.<sup>10</sup>

## 2.5. Mekanisme Saraf untuk Deteksi Arah Bunyi

Destruksi korteks pendengaran pada kedua sisi otak, baik yang terjadi pada manusia atau pada mamalia yang lebih rendah menyebabkan kehilangan sebagian besar kemampuan mendeteksi asal bunyi. Jaras pendengaran yang berperan dalam lokalisasi bunyi ditampilkan pada gambar 7.



**Gambar 7.** Jaras pendengaran yang berperan dalam lokalisasi bunyi

Sumber: Grothe B<sup>10</sup>

Mekanisme saraf bunyi berlangsung mulai pada nukleus olivarius superior di dalam batang otak. Nucleus olivarius dibagi menjadi nucleus olivarius superior medial dan nucleus superior lateral. Nucleus superior lateral untuk mendeteksi arah sumber bunyi dan nukleus superior medial untuk mendeteksi perbedaan waktu antara sinyal akustik yang memasuki kedua telinga.<sup>1, 10</sup>

Bila bunyi masuk pada satu telinga maka telinga pertama akan menghambat neuron-neuron pada nukleus olivarius superior lateral dan penghambatan berlangsung selama kurang lebih satu mili detik. Nukleus terdiri atas sejumlah besar neuron yang mempunyai dua dendrit utama, satu yang

menonjol ke kanan dan satu yang menonjol ke kiri. Sinyal pada akustik dari telinga kanan mengenai dendrit kanan, dan sinyal dari telinga kiri mengenai dendrit kiri. Intensitas eksitasi setiap neuron sangat sensitiv terhadap perbedaan waktu spesifik antara dua sinyal akustik yang berasal dari kedua telinga. Neuron yang di dekat dengan perbatasan nukleus berespon secara maksimal terhadap perbedaan waktu yang singkat, sedangkan neuron di dekat perbatasan yang berlawanan berespon terhadap perbedaan waktu yang sangat panjang dan di antara perbedaan waktu yang sangat singkat dan panjang terdapat perbedaan waktu yang sedang, sehingga pola spasial stimulasi neuron berkembang dalam nukleus superior medial.<sup>1, 10</sup>

Bunyi yang datang langsung dari arah depan kepala menstimulasi satu perangkat neuron olivarius secara maksimal dan bunyi yang sudut berbeda menstimulasi perangkat neuron pada sisi yang berlawanan di depan neuron. Orientasi spasial dijalarkan pada seluruh jalur ke korteks auditorius, di mana arah bunyi ditentukan oleh lokus neuron yang dirangsang secara maksimal. Sinyal pada penentuan arah bunyi dijalarkan melalui jaras yang merangsang lokus dalam korteks serebral. Mekanisme untuk mendeteksi arah datangnya bunyi kembali menunjukkan bagaimana informasi dalam sinyal sensorik diputuskan ketika sinyal melalui tingkat aktivitas neuron yang berbeda dalam kualitas arah sumber dipisahkan dari kualitas gaya bunyi pada tingkat nukleus olivarius superior.<sup>1, 10</sup>

## **2.6. Gangguan Pendengaran**

Gangguan pendengaran dapat meliputi telinga luar, telinga tengah dan telinga dalam. Pada karya tulis ilmiah ini tinjauan tentang gangguan pendengaran dibatasi pada gangguan telinga luar.

Telinga luar mempunyai fungsi untuk mengumpulkan dan menghantarkan gelombang bunyi ke struktur- struktur telinga tengah. Gangguan pada telinga luar di daerah liang telinga<sup>2, 12</sup>:

### **a. Penutup telinga**

Penggunaan penutup telinga, topi, helm ataupun pakaian yang menutup telinga dapat menyebabkan gangguan transmisi bunyi untuk masuk menuju telinga tengah dan dalam sehingga menimbulkan gangguan fungsi pendengaran yang sifat tidak permanen.

### **b. Serumen**

Merupakan kelenjar sekret kelenjar sebacea dan apokrin yang terdapat pada bagian kartilaginosa liang telinga. Pada keadaan normal serumen terdapat di sepertiga luar liang telinga. Serumen mempunyai fungsi sebagai sarana pengangkut debris epitel kontaminan untuk dikeluarkan dari membran timpani, serumen sebagai pelumas dan dapat mencegah kekeringan dan pembentukan fisura pada epidermis. Serumen memiliki dua tipe konsistensinya yang bersifat basah yang bersifat dominan sehingga terlihat basah, lengket dan berwarna madu yang dapat mengubah warna menjadi gelap bila terpapar dan biasanya banyak terjadi pada ras Kaukasia dan tipe konsistensi serumen kering, bersisik dan terdapat pada ras Mongoloid.

Serumen yang membentuk gumpalan yang menumpuk di liang telinga dapat menimbulkan gangguan pendengaran berupa tuli konduktif. Terutama ketika telinga masuk air sewaktu mandi dan berenang, serumen akan menjadi mengembang dan menimbulkan rasa yang tertekan dan dapat terjadi gangguan pada pendengaran.

**c. Benda Asing**

Benda asing yang biasa ditemukan pada liang telinga berupa benda yang hidup seperti larva, kupu-kupu, anak kecoa sedangkan benda mati yang bisa ditemukan pada liang telinga berupa mainan, manik-manik, kacang hijau, ujung kapas pada *cotton bud* yang patah sering ditemukan terutama pada orang dewasa. Terdapatnya benda asing pada liang telinga akan mengganggu fungsi dari pendengaran.

**d. Otitis Eksterna**

Merupakan radang telinga akut maupun kronis yang dapat disebabkan oleh infeksi bakteri, jamur dan virus. Faktor yang dapat mempermudah terjadinya radang pada telinga luar adalah perubahan pH di liang telinga. Normal pH pada liang telinga asam, jika terdapatnya pH yang berubah menjadi basa karena proteksi terhadap infeksi menurun. Pada keadaan udara yang sangat hangat dan lembab, kuman dan jamur akan mempermudah untuk menjadi tumbuh di liang telinga.



### **e. Keratosis Obturans dan Kolesteatoma eksterna**

Pada keratosis obturans terdapatnya gumpalan epidermis pada liang telinga yang dapat menyebabkan terbentuknya sel epitel yang berlebihan dan tidak bermigrasi ke arah telinga luar. Keratosis obturans terdapat tuli yang konduktif pada seorang pasien sehingga ia akan merasakan nyeri yang hebat, liang telinga yang lebar, membran timpani lebih tebal dan jarang dapat menemukan sekresi telinga dan sering ditemukan pada kedua liang telinga atau bilateral dan sering ditemukan pada usia muda.

Pada kolesteatoma sering menyebabkan otore dan nyeri tumpul yang menahun karena invasi kolesteatoma ke tulang yang menimbulkan periosititis. Pendengaran dan membran timpani masih normal. Kolesteatoma eksterna lebih sering ditemukan pada satu sisi telinga atau unilateral dan lebih sering pada usia tua

## **2.7. Pemeriksaan fungsi pendengaran**

### **2.7.1. Pemeriksaan ketajaman pendengaran**

Pemeriksaan ketajaman pendengaran digunakan untuk mengetahui adanya gangguan pendengaran, jenis gangguan pendengaran dan derajat berat gangguan pendengaran. Ada beberapa tes yang sering digunakan untuk mengetahui adanya gangguan pendengaran yaitu<sup>12</sup>:

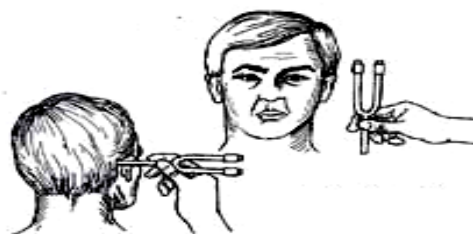
#### **a. Tes bisik**

Tes bisik merupakan uji reaksi penderita terhadap bunyi bisikan. Tes ini merupakan petunjuk kasar akan adanya ketulian. Telinga penderita yang tidak diperiksa harus "ditutup" dengan menggesekkan kertas di muka telinga

tersebut. Penderita tidak boleh melihat ke arah pemeriksa dan harus mengulang sejumlah kata-kata seperti "cat", "ban", atau "hak" yang dibisikkan pada telinga yang diuji. Jarak terjauh dari telinga yang masih memungkinkan kata-kata terdengar, dicatat. Ruangan yang sunyi merupakan hal yang penting untuk dapat berkonsentrasi dan mengabaikan bunyi yang lain. Telinga yang normal dapat mendengar bisikan pada jarak 5 kaki atau 1,5 meter. Selain tes bisik juga dilakukan uji reaksi penderita terhadap bunyi percakapan. Uji dilakukan dengan cara yang sama. Pada uji ini dipakai bunyi percakapan sehari-hari yang dengan telinga yang normal dapat didengar pada jarak 30 kaki atau 9 meter.

**b. Uji Rinne**

Uji ini menunjukkan apakah ketulian bersifat konduktif atau perseptif. Kaki garpu tala diletakkan di depan telinga dan tangkainya kemudian diletakkan pada prosesus mastoid. Penderita diminta untuk membandingkan intensitas bunyi yang terdengar pada kedua posisi itu. Penderita dengan tuli konduktif mendengar bunyi lebih baik bila garpu tala diletakkan di atas prosesus mastoid daripada di depan telinga. Pada tuli perseptif sebaliknya,



Gambar 8. Uji Rinne

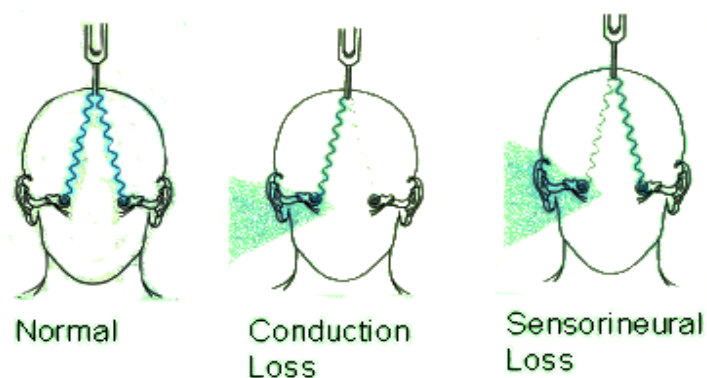
Sumber: Anonim<sup>13</sup>

Jarak waktu yang diperlukan penderita untuk mendengar getaran terhitung dari garpu tala diletakkan pada prosesus mastoid dibandingkan dengan waktu yang didengar oleh pemeriksa. Pada tuli konduktif jarak waktu penderita mendengar garpu tala memanjang, sedangkan pada tuli persepsi memendek.

### c. Uji Weber

Tangkai garpu tala diletakkan pada pertengahan dahi. Gelombang bunyi akan melalui tengkorak menuju ke kedua telinga dan akan terdengar sama keras bila pendengaran normal. Tuli konduktif pada satu telinga akan menyebabkan getaran yang terdengar lebih kuat pada sisi yang sakit. Pada tuli perseptif yang unilateral, bunyi akan terdengar lebih baik pada sisi yang sehat. Penghantaran bunyi pemeriksaan ini adalah konduksi melalui tulang terdiri dari dua komponen:

- Langsung, bunyi menuju ke koklea
- Tak langsung, bunyi menuju ke telinga tengah



**Gambar 9.** Uji Weber

Sumber: Anonim<sup>14</sup>

Komponen tak langsung, sebagian langsung ke koklea, tapi sebagian besar menyebar ke telinga luar. Pada penyakit telinga dalam, bagian koklea komponen tak langsung terlalu lemah untuk merangsang koklea sehingga bunyi menjadi lebih keras pada telinga yang baik. Pada penyakit telinga tengah, bagian tengah komponen tak langsung tidak dapat menyebar ke dalam telinga luar sehingga akan bertambah ke bagian koklea. hal ini menyebabkan bunyi terdengar lebih keras dalam telinga yang sakit.

**d. Uji Schwabach**

Uji Schwabach membandingkan hantaran tulang pasien dengan pemeriksa. Pasien diminta melaporkan saat garpu tala bergetar yang ditempelkan pada mastoidnya tidak lagi dapat didengar. Pada saat itu, pemeriksa memindahkan garpu tala ke mastoidnya sendiri dan menghitung berapa lama (dalam detik) ia masih dapat mendengar bunyi garpu tala.

Uji Schwabach dikatakan normal bila hantaran tulang pasien dan pemeriksa hampir sama. Uji Schwabach memanjang atau meningkat bila hantaran tulang pasien lebih lama dibandingkan pemeriksa, misalnya pada kasus gangguan pendengaran konduktif. Jika telinga pemeriksa masih dapat mendengar bunyi garpu tala setelah pasien tidak lagi mendengarnya, maka dikatakan Schwabach memendek

**e. Uji Bing**

Uji Bing adalah aplikasi dari apa yang disebut sebagai efek oklusi, di mana penala terdengar lebih keras bila telinga normal ditutup. Bila liang telinga ditutup dan dibuka bergantian saat penala yang bergetar ditempelkan

pada mastoid, maka telinga normal akan menangkap bunyi yang mengeras dan melemah (Bing positif). Hasil serupa akan didapat pada gangguan pendengaran sensorineural, namun pada pasien dengan perubahan mekanisme konduktif seperti penderita otitis media atau otosklerosis, tidak menyadari adanya perubahan kekerasan bunyi tersebut (Bing negatif).

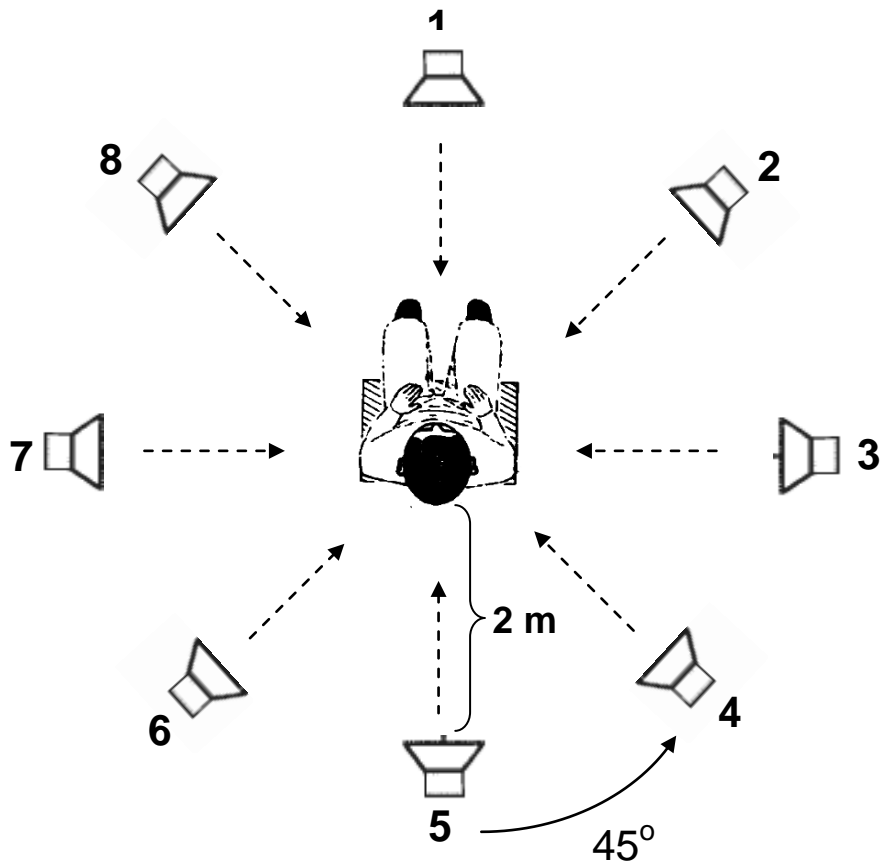
#### **f. Audiometri**

Audiometer adalah suatu alat elektronik yang mengeluarkan nada murni dengan memakai osilator. Intensitas bunyi yang dihasilkan dapat diubah-ubah dan diukur dalam desibel. Bunyi bicara normal terdengar pada spektrum frekuensi 500, 2000, 4000 putaran perdetik. Dalam pengambilan audiogram diperlukan ruangan sunyi yang ada pada rumah sakit dengan fasilitas klinik otologi. Apabila dilakukan luar rumah sakit cukup dilakukan pada ruangan sunyi dan jauh dari keramaian lalu-lintas. Penderita memakai *ear phone* yang dihubungkan dengan audiometer. Penderita mendengarkan bunyi yang pertama terdengar sampai tak terdengar lagi. Nilai pengukuran kedua nilai ambang ini adalah kekurangan pendengaran untuk frekuensi itu. Hal ini mula-mula diukur untuk konduksi melalui udara dan kemudian melalui tulang pada tiap-tiap frekuensi.

#### **2.7.2. Pemeriksaan lokalisasi bunyi**

Pemeriksaan penentuan lokasi sumber bunyi bukan merupakan pemeriksaan yang standar dilakukan pada klinik audiologi. Penentuan kemampuan lokalisasi sumber bunyi dapat dilakukan dengan menempatkan subjek pada bidang datar. Pada sekeliling subjek ditempatkan 8 *speaker* yang

dihubungkan ke ke komputer. Subjek diperiksa dengan mata tertutup dengan kepala tegak menghadap ke depan. Selanjutnya dari masing-masing *speaker* dapat keluar bunyi yang ditentukan arah dan kekuatannya.<sup>6,7</sup>



**Gambar 10.** Pemeriksaan lokalisasi bunyi

## **2.8. Pemakaian jilbab**

### **2.8.1. Pengertian jilbab**

#### **a. Definisi jilbab**

Pemakaian jilbab dapat didefinisikan sebagai pakaian yang menutupi seluruh tubuh seorang wanita kecuali wajah, telapak tangan dan telapak kaki yang salah satu hal yang dituntut pada kehidupan bermasyarakat bagi kaum muslim dalam menutupi auratnya di mana telah ditafsirkan sebagai hadits di dalam Al-Qur'an.<sup>15</sup> Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) jilbab kerudung lebar yang dipakai wanita muslim untuk menutupi kepala dan leher sampai menutupi dada.<sup>16</sup>

#### **b. Macam-macam jenis jilbab**

Jilbab merupakan salah suatu fungsi dari hiasan atau keindahan bagi wanita muslimah. Berbagai macam jenis jilbab yang sering digunakan pada masa ini adalah sebagai berikut<sup>17</sup>:

- **Bergo** (kerudung instan atau langsung)

Dikenal dengan jilbab yang praktis, dan juga bisa digunakan dalam acara formal atau non formal.

- **Jilbab Rajut**

Jilbab rajut yang berbentuk persegi panjang seperti pasmina

- **Jilbab segiempat**

Jilbab yang berbentuk persegiempat yang terdiri dari berbagai macam bahan seperti paris

- **Jilbab segitiga**

Jenis jilbab yang berbahan katun paris, katun serat, polyester dan sutra sehingga jenis jilbab yang berbentuk segitiga sering digunakan dalam kegiatan acara resmi atau pesta.

**2.8.2. Cara pemakaian jilbab paris dan dalaman ninja**

Seseorang menggunakan jilbab tidak lagi dipakai pada perayaan keagamaan seperti hari raya idul fitri atau idul adha saja. Jilbab mulai dikenakan oleh masyarakat untuk kegiatan sehari-hari yang dianggap sebagai fungsi dari hiasan atau keindahan dalam berpakaian. Seiring berjalannya jaman, tahapan cara menggunakan jilbab yang sesuai dengan syariat agama.<sup>15, 18</sup> Cara pemakaian jilbab ditampilkan pada gambar 8.

- a. Menyediakan dalaman ninja, jilbab atau kerudung yang berbahan paris dan jarum pentul. Kemudian melipat kerudung segiempat menjadi berbentuk segitiga. Memasang dalaman ninja pada kepala dan memastikan menutupi bagian leher dan tengkuk dan mengenakan kerudung atau jilbab di atas dalaman ninja yang telah digunakan terlebih dahulu dan memastikan kedua sisi ujungnya sama panjang.
- b. Kemudian menarik bagian sisi kiri dari jilbab dan memasukkan ke dalam sisi jilbab sebelah kanan dan menggunakan jarum pentul atau peniti untuk merekatkannya. Hal ini digunakan supaya jilbab atau kerudung tidak mudah lepas.



- c. Mengambil bagian ujung jilbab yang telah disematkan, dan menarik ke belakang kemudian merekatkannya dengan jarum pentul.
- d. Mengambil sisi jilbab dari sebelah kanan dan mengarahkan pada bahu kiri. Mengusahakan supaya bagian dada tertutupi kemudian menyematkan dengan jarum pentul pada bagian pundak.



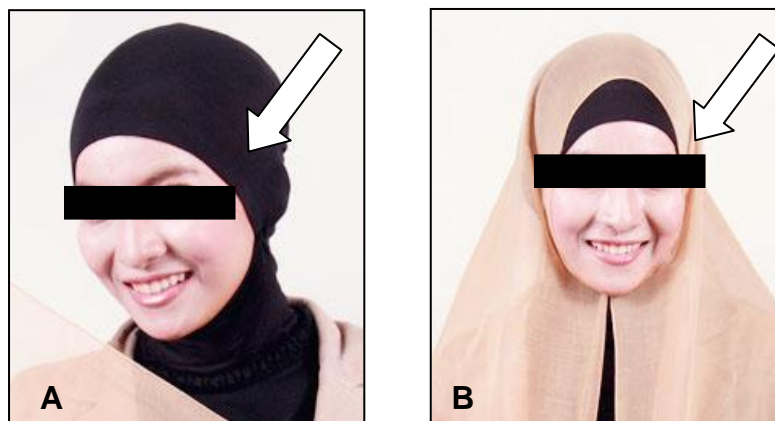
**Gambar 11.** Cara pemakaian jilbab.

Cara pemakaian ditampilkan sesuai urutan huruf a s/d d dijelaskan dalam naskah,

Sumber: Huda N<sup>18</sup>

### 2.8.3. Pengaruh pemakaian jilbab terhadap fungsi pendengaran

Penggunaan penutup kepala seperti jilbab dengan atau tanpa dalaman ninja dapat menyebabkan halangan pada transmisi bunyi. Halangan pada transmisi bunyi untuk masuk ke dalam telinga menyebabkan turunnya ketajaman pendengaran dan atau lokalisasi pendengaran.



**Gambar 12.** Penggunaan jilbab yang menutupi telinga. Panel A: Penggunaan dalaman ninja yang menutupi seluruh daerah telinga. Panel B: penggunaan jilbab paris dalaman ninja yang menutupi seluruh daerah telinga.

Sumber: Anonim<sup>17</sup>