

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Anatomi Alat Pendengaran

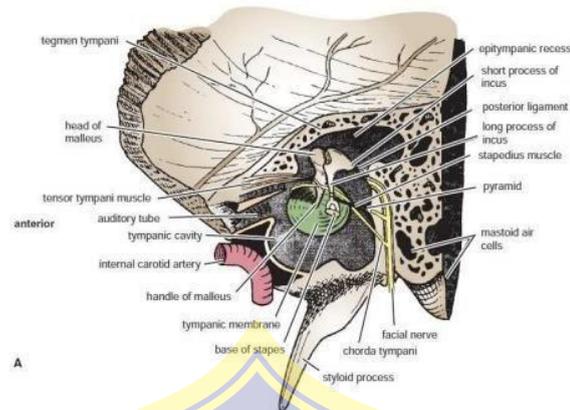
Telinga merupakan alat penerima gelombang suara atau gelombang udara yang kemudian gelombang mekanik ini akan diubah menjadi impuls pulsa listrik dan diteruskan ke korteks pendengaran melalui saraf pendengaran. Telinga merupakan organ pendengaran dan keseimbangan. Telinga manusia dapat menerima dan mentransmisikan gelombang bunyi ke otak dimana bunyi tersebut akan di analisa dan di intrepretasikan. Secara anatomi telinga dibagi menjadi tiga bagian, yaitu telinga luar, telinga tengah dan telinga dalam (Nugroho dan Wiyadi, 2009).

##### 1. Telinga Tengah

Ruang telinga tengah disebut juga kavum timpani yang merupakan suatu ruangan yang berisi udara, yang dilapisi oleh membran mukosa dan topografinya terletak di bagian medial yang di batasi oleh promontorium, bagian lateral oleh membran timpani, anterior oleh muara *Tuba Eustachius*, posterior oleh aditus ad antrum dari mastoid, superior oleh segmen timpani fossa kranii, inferior oleh bulbusvena jugularis.(Soepardi, E.A., Iskandar, N., Bashiruddin, J. dan Restuti, R.D., 2012) Fungsi dari kavum timpani yaitu untuk mentransfer energi secara efisien dari *Meatus Acousticus Externus* ke cairan sekitar *cochlea* (Yuliana, 2017).

Ada beberapa bagian yang turut menyusun telinga tengah, yaitu membran timpani, tulang pendengaran, dan kavum timpani. Disamping itu,

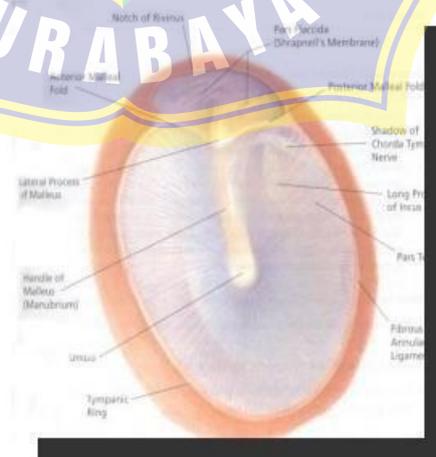
terdapat beberapa struktur yang terdapat dalam telinga tengah (Yuliana, 2017).



**Gambar 2.1** Tampak Medial dari Dinding Lateral Telinga Bagian Tengah

• Membran timpani

Membran timpani memisahkan kavum timpani dari kanalis akustikus eksternus pada daerah lateral dari telinga tengah. Berbentuk elipsis, sumbu panjangnya 9-20 mm, dengan radius sekitar 4-5 mm, dengan ketebalan 0,1 mm pada anak letak membran timpani vertical, sedangkan pada dewasa membentuk sudut  $55^\circ$  dengan dasar kanalis akustikus eksternus (Canalis R. F. & Lambert P. R. (2000).



**Gambar 2.2** Membran Timpani

Bagian utama dan terbesar dari membran timpani adalah pars tensa, sedangkan bagian atas dari membran timpani adalah pars flaksida (membran Shrapnell) yang melekat langsung pada daerah prosessus lateralis malleus antara kedua ujung *tympenic notch of Rivinus*, sampai daerah annular rim sehingga membentuk segitigakecil yang di tutupi oleh membran tipis dan longgar. Membran timpani terdiri dari 3 lapisan: (Canalis R. F. & Lambert P. R. (2000).

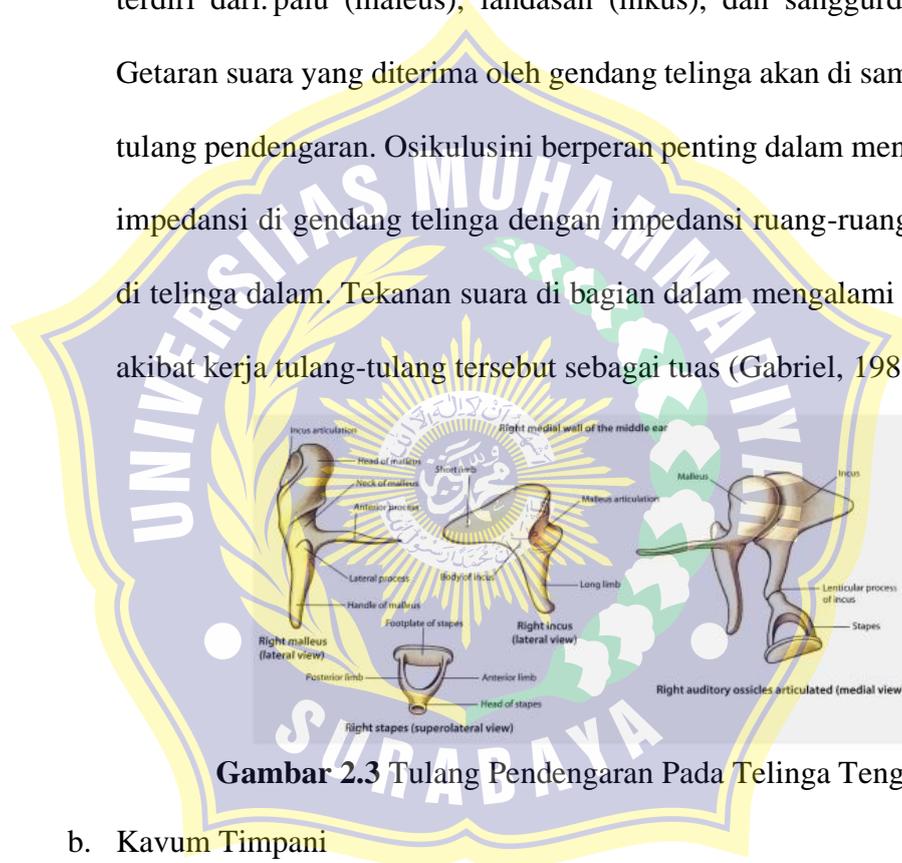
- 1) Lapisan lateral (luar), merupakan lapisan epitel skuamosa, yang merupakan kelanjutan dari dari lapisan epitel kulit kanalis akustikus eksternus.
- 0) Lapisan tengah, yang terdiri dari lapisan serabut serat fibrosa kolagen dalam jumlah yang banyak, dan terdiri dari serabut yang berjalan radier dari arah manubium mallei perifer, di mana pada lapisan pars flaksida mengandung jumlah yang sedikitm serta serabut yang berjalan sirkuler yang terletak di sebelah dalam dari serabut radier.
- 1) Lapisan dalam, merupakan lapisan mukosa yang merupakan kelanjutan lapisan mukosa kavum timpani.

Bagian medial dari pars flaksida sampai medial dari leher malleus disebut ruang Prussak, di mana ruangan ini merupakan tempat utama terjadinya ekstensi kolesteatom. (Dan, Hidung dan Sinus, 2017). Bagian atas dari membran timpani adalah tegmen timpani, merupakan lapisan tulang tipis yang memisahkan kavum timpani dengan rongga cranial. Pada anak, sutura petroskuamosanya tidak mengeras di daerah

tegmen timpani akan menyebabkan terjadinya penyebaran infeksi meningen *middle cranial fossa*. Pada orang dewasa, perforasi di daerah ini akan mengakibatkan infeksi pada *middle cranial fossa* secara langsung (Yuliana, 2017).

a. Tulang pendengaran

Pada telinga tengah bagian paling utama adalah osikulus. Yang terdiri dari: palu (maleus), landasan (inkus), dan sanggardi (stapes). Getaran suara yang diterima oleh gendang telinga akan di sampaikan ke tulang pendengaran. Osikulus ini berperan penting dalam menyesuaikan impedansi di gendang telinga dengan impedansi ruang-ruang berisi air di telinga dalam. Tekanan suara di bagian dalam mengalami penguatan akibat kerja tulang-tulang tersebut sebagai tuas (Gabriel, 1988).

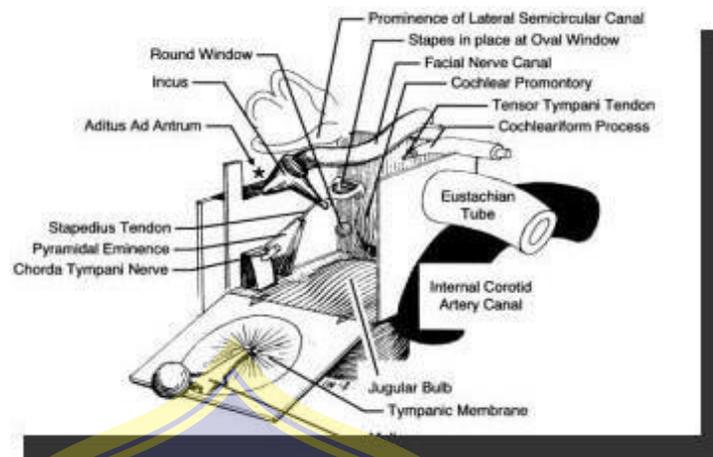


**Gambar 2.3** Tulang Pendengaran Pada Telinga Tengah

b. Kavum Timpani

Merupakan suatu ruangan di telinga tengah yang terletak di dalam tulang temporalis, berbentuk irregular yang berisi udara, yang berasal dari ruang nasofaring melalui tuba eustachius untuk menjaga membran timpani agar tidak perforasi yang disebabkan oleh tekanan udara tuba eustachius dengan tekanan udaraliang telinga dan meredam gelombang bunyi yang terlalu keras melalui *muskulus tensor timpani*

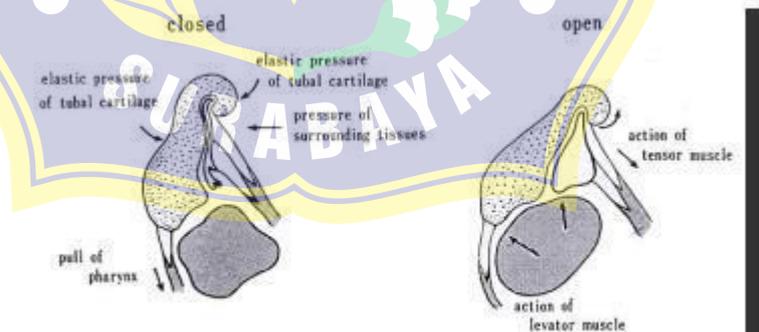
dan *muskulus stapedius* yang dipersarafi oleh cabang mandibular dari segmen saraf trigeminus (Dan, A., Hidung, F. dan Sinus, D.A.N. (2017).



**Gambar 2.4** Batas-batas Kavum Timpani

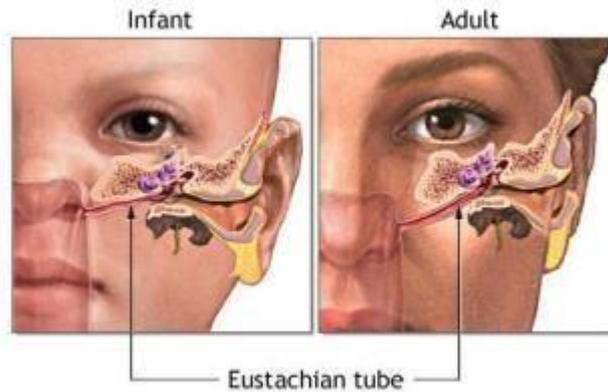
c. Tuba Eustachius

Fungsi tuba eustachius adalah menjaga telinga tetap sehat dengan menyamakan tekanan di dalam dan di luar telinga, mengeluarkan cairan dari telinga tengah, serta melindungi telinga dari kuman penyebab infeksi. Selain itu, saluran eustachius memiliki peran yang cukup besar terhadap kemampuan mendengar (Nugroho dan Wiyadi, 2009).



**Figure 2.** Closing and opening of the auditory tube (Zöllner).

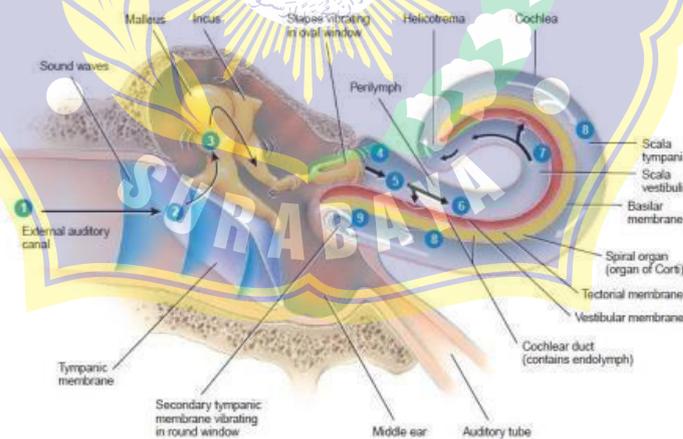
**Gambar 2.5** Tuba Eustachius Terbuka dan Tertutup



**Gambar 2.6** Tuba Eustachius pada Anak dan Dewasa

## 2.2 Fisiologi Pendengaran

Suara merupakan suatu sinyal analog/kontinyu yang secara teoritis mengandung informasi yang tak terhingga jumlahnya, yang dipresentasikan pada tak terhingga banyaknya jumlah frekuensi dan tiap frekuensi tersebut memiliki informasi fasa dan magnituda. Suara yang didengar telinga manusia mengalami perubahan dari sinyal akustik yang bersifat mekanik menjadi sinyal listrik yang diteruskan saraf pendengaran ke otak (Ii dan Pustaka, 2014).



**Gambar 2.7** Fisiologi Pendengaran

Telinga luar berperan pasif tetapi sangat penting dalam proses pendengaran.

Peristiwa berikut ini terlibat dalam pendengaran: (Asiyah, 2014)

1. Aurikula mengarahkan gelombang suara ke meatus auditoriuseksternus.

2. Saat gelombang suara menghantam membran timpani, tekanan udara tinggi dan rendah secara bergantian menyebabkan membran timpani bergetar. Gendang telinga bergetar perlahan sebagai respons terhadap suara frekuensi rendah (nada rendah) dan dengan cepat sebagai respons terhadap suara frekuensi tinggi (nada tinggi).
3. Area tengah gendang telinga terhubung ke *malleus*, yang juga mulai bergetar. Getaran ditransmisikan dari *malleus* ke inkus dan kemudian ke stapes.
4. Saat stapes bergerak maju dan mundur, itu mendorong membran jendela oval masuk dan keluar. Jendela oval bergetar sekitar 20 kali lebih keras daripada gendang telinga karena osikulus mentransmisikan getaran kecil yang tersebar di area permukaan yang besar (gendang telinga) menjadi getaran yang lebih besar dari permukaan yang lebih kecil (jendela oval).
5. Pergerakan jendela oval mengatur gelombang tekanan fluida di cairan perilimfe koklea.
6. Gelombang tekanan ditransmisikan dari *scala vestibuli* ke *scala tympani* dan akhirnya ke jendela bundar, menyebabkannya membesar ke arah telinga tengah.
7. Gelombang tekanan juga mendorong membran vestibularis bolak-balik, menciptakan gelombang tekanan di endolimfe di dalam salurankoklea.

8. Gelombang tekanan dalam endolimfe menyebabkan membran basilaris bergetar, yang menggerakkan sel-sel rambut organ spiral melawan membran tektorial. Hal ini menyebabkan pembengkokan *stereocilia* sel rambut yang menghasilkan potensial aksi reseptor hingga pada akhirnya mengarah pada pembentukan impuls saraf.

Tidak seluruh getaran di alam bisa didengar oleh manusia. 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 (Asiyah, 2014).

### **2.3 Otitis Media Supuratif Kronik**

#### **2.3.1 Definisi Otitis Media Supuratif Kronik**

Otitis Media Supurasi Kronik (OMSK) adalah penyakit peradangan kronis di telinga tengah yang ditandai adanya perforasi membran timpani, dengan/tanpa otorea persisten. Secara klinis, OMSK dibagi menjadi dua tipe, yaitu OMSK tipe tubotimpani dan OMSK tipe atikoantral. Pada OMSK tipe tubotimpani, perforasi membran timpani terjadi di bagian sentral. Tipe ini disebut juga dengan tipe aman karena tidak berisiko mengalami komplikasi yang lebih serius. Perforasi pada OMSK tipe atikoantral terjadi di bagian atik atau marginal. OMSK ini disebut juga sebagai OMSK tipe bahaya karena sering berhubungan dengan proses kerusakan tulang akibat kolesteatoma, granulasi, atau osteitis sehingga meningkatkan angka komplikasi (Morris, 2012).

Otitis media supuratif kronik tipe benigna, gejalanya bisa berupa discharge mukoid yang tidak terlalu berbau busuk, discharge mukoid dapat konstan atau intermitten. Discharge terlihat berasal dari rongga timpani dan orifisium tuba eustachius yang mukoid ada setelah satu atau dua kali pengobatan local bau busuk berkurang. Gangguan pendengaran konduktif selalu didapatkan pada pasien dengan derajat ketulian tergantung beratnya kerusakan tulang pendengaran dan koklea selama infeksi nekrotik akut pada awal penyakit. (Gustada dan Hafil, 2020)

Proses peradangan pada daerah timpani terbatas pada mukosa, sehingga membran mukosa menjadi berbentuk garis dan tergantung derajat infeksi dari membran mukosa dapat tipis dan pucat atau merah dan tebal, kadang disertai polip. Cairan mukus yang tidak terlalu bau dari perforasi tipe sentral dengan membran mukosa yang berbentuk garis pada rongga timpani merupakan diagnosa khas pada OMSK benigna. (Nugroho dan Wiyadi, 2009)

Durasi waktu yang membedakan otitis media akut (OMA) dan OMSK sampai saat ini belum ada keseragaman. (Acuin, 2004) mendefinisikan OMSK jika terdapat otona lebih atau sama dengan 2 minggu. Namun demikian secara umum, pasien yang mengalami perforasi membran timpani yang disertai cairan yang keluar dari telinga yang bersifat menetap atau hilang timbul selama 6 minggu - 3 bulan dengan atau tanpa pengobatan medis didiagnosis sebagai OMSK. Bakteri penyebab yang sering ditemukan pada pasien dengan OMSK berdasarkan suatu review dari berbagai penelitian yaitu *Pseudomonas aeruginosa* (22-44%), *Staphylococcus aureus* (17- 37%), *Klebsiella pneumoniae* (4-7%), *Proteus mirabilis* (3-20%), *Escherichia coli* (1-21%) dan *Proteus vulgaris* (0,9-3%). Bakteri anaerob juga dapat menjadi penyebab, seperti *Bacteroides sp.* (4-8%), *Clostridium sp.* (3-6%),

*Prevotella sp.*(1–3%) dan *Fusobacterium nucleatum* (3-4%). Jamur yang kerap ditemukan yaitu *Aspergillus sp.* (3-20%) dan *Candida albicans* (0,9-23%). (Morris,2012)

Jika dibiarkan lebih lanjut, OMSK dapat menimbulkan komplikasi berupa gangguan pendengaran, kelumpuhan saraf wajah, komplikasi ekstrakranial, komplikasi intrakranial, dan kematian. Otitis media supuratif kronik yang berlangsung lama dapat menyebabkan destruksi telinga tengah, yang akan menambah gangguan pendengaran. Perforasi yang luas dapat menurunkan fungsi dari membran timpani yang berfungsi untuk menerima dan meneruskan getaran-getaran suara menuju tulang pendengaran. (Juni *et al.*, 2016).

### **2.3.2 Etiologi Otitis Media Supuratif Kronik**

Otitis media supuratif kronik (OSMK) adalah penyakit dengan banyak etiologi dan terkenal karena persistensi dan kekambuhannya, meskipun sudah diobati. Flora mikrobiologi telinga tengah bervariasi dan bergantung pada jenis otitis media. Pada bentuk akut, organisme utamanya yaitu *Haemophilus influenza*, *Streptococcus pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* dan bakteri anaerob. OMSK mendapat perhatian yang cukup besar, bukan hanya karena tingginya kejadian dan kronisitas, tetapi juga karena masalah seperti resistensi bakteri dan ototoksisitas dengan antibiotik topikal dan sistemik. Penggunaan antibiotik yang kurang tepat serta tindak lanjut pasien yang buruk menyebabkan munculnya antimikroba baru (Metri Basavaraj and Jyothi, 2015).

OSMK dapat dibedakan dengan OMA (Otitis Media Akut) menurut jenis bakterinya. Pada OMA jenis bakteri yang ditemukan di telinga tengah adalah *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenza* dan

*Micrococcus catarrhalis*. Patogen ini mungkin berasal dari traktus respiratorius yang menginsuflasi dari nasofaring ke telinga tengah melalui *Tuba Eustachius* pada saat terjadi infeksi saluran pernapasan atas. Pada OMSK bakteri yang ditemukan mungkin bakteri aerobik (misalnya *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella sp*). Ataupun bakteri-bakteri anaerobik (misalnya *Bacteroides*, *Peptostreptococcus*, *Propionibacterium*). Bakteri ini mungkin dapat masuk ke telinga tengah melalui perforasi membran telinga kronis. Di antara bakteri ini, *P. aeruginosa* yang terutama dianggap paling bertanggung jawab dalam menyebabkan kerusakan telinga tengah dan struktur mastoid yang progresif akibat toksin dan enzim-enzim yang dihasilkan. Organisme yang terlibat pada OMSK lebih dominan bersifat oportunistik terutama yaitu *P. Aeruginosa* (Suparyanto dan Rosad, 2020).

### **2.3.3 Patofisiologi Otitis Media Supuratif Kronik**

OMSK hampir selalu timbul sebagai kelanjutan dari infeksi akut yang berulang yang diawali dengan inflamasi pada mukosa telinga tengah. Respon inflamasi menyebabkan edema mukosa. Sumbatan *tuba eustachius* merupakan faktor penyebab utama dari Otitis Media. Karena fungsi *tuba eustachius* terganggu, maka pencegahan invasi kuman ke telinga tengah juga terganggu, sehingga kuman masuk ke dalam telinga tengah dan terjadi peradangan. Proses peradangan yang berlangsung akan menyebabkan ulserasi mukosa dan bila terbentuk pus maka akan terperangkap di dalam kantong mukosa telinga tengah. Walaupun belum terbukti, diduga bakteri anaerob dengan bakteri aerob pada OMSK akan meningkatkan virulensi infeksi ketika kedua jenis bakteri tersebut berkembang di telinga tengah (Prof. Dr. Efiaty Arsyad Soepardi, 2017).

### 2.3.4 Tatalaksana OMSK

Prinsip tatalaksana OMSK adalah mengeradikasi infeksi, serta menutup perforasi membran timpani. Jika tatalaksana terlambat, dapat terjadi komplikasi ekstrakranial maupun komplikasi intrakranial. Semakin dini diagnosis OMSK ditegakkan, maka tatalaksana dapat diupayakan secara optimal sehingga angka komplikasi menurun. Sebanyak 90-100% pasien OMSK memiliki dua atau lebih isolat yang terdiri atas bakteri aerob dan anaerob. (Acuin, 2004). Tatalaksana OMSK dibagi menjadi: (Kemenkes, 2018)

#### 1. Tatalaksana Non-Bedah

##### 1) Aural Toilet

Prosedur aural toilet atau cuci telinga dilakukan untuk tetap menjagatelinga dalam kondisi bersih dan kering. Namun aural toilet tidak direkomendasikan sebagai monoterapi pada OMSK karena efikasi yang rendah jika digunakan tanpa antibiotik. Prosedur cuci telinga ini diantaranya termasuk suction, swab kapas, menggunakan suktionkecil, forseps, ataupun kuret untuk mengangkat granula mukosa kecil, cuci telinga dengan larutan irigasi atau menggunakan swab kapas dapat dilakukan dirumah 4x sehari oleh pasien. Irigasi dapat menggunakan air steril, asam asetat, normal salin, hidrogen peroksida, maupun povidon iodin.

##### 2) Antibiotik topikal

Antibiotik tetes telinga (sering dikombinasikan dengan dexametason) disertai aural toilet merupakan manajemen konservatif lini pertama yang efektif pada pasien OMSK. Golongan kuinolon

merupakan antibiotik topikal yang paling direkomendasikan dengan alasan sebagai berikut:

- Kuinolon dilaporkan efektif terhadap *Pseudomonas aeruginosa*.
- Tidak bersifat kokleotoksik maupun vestibulotoksik, seperti yang dapat terjadi pada antibiotik aminoglikosida.
- Sering dikombinasikan dengan deksametason topikal untuk efek anti-inflamasi yang sangat membantu.

Antibiotik aminoglikosida jangka pendek (<2 minggu) dapat dipertimbangkan sebagai alternatif, namun dapat meningkatkan resiko ototoksik.

### 3) Kortikosteroid topikal

Steroid tetes telinga sering digunakan sebagai kombinasi dengan antibiotik topikal untuk mendapatkan efek anti-inflamasi. Kombinasi yang sering digunakan yaitu tetes telinga siprofloksasin 0,3% dengan deksametason 0,1%. Steroid topikal lainnya yang dapat digunakan sebagai kombinasi yaitu hidrokortison, fluosinolon, dan triamsinolon.

### 4) Antibiotik sistemik

Antibiotik sistemik bisa saja kurang efektif dibandingkan terapi topikal karena faktor akses dimana sulitnya antibiotik sistemik untuk mencapai konsentrasi efektif pada area telinga tengah. Antibiotik oral merupakan pilihan lini kedua pada pasien OMSK. Antibiotik intravena (IV) menjadi lini ketiga yang dapat diberikan

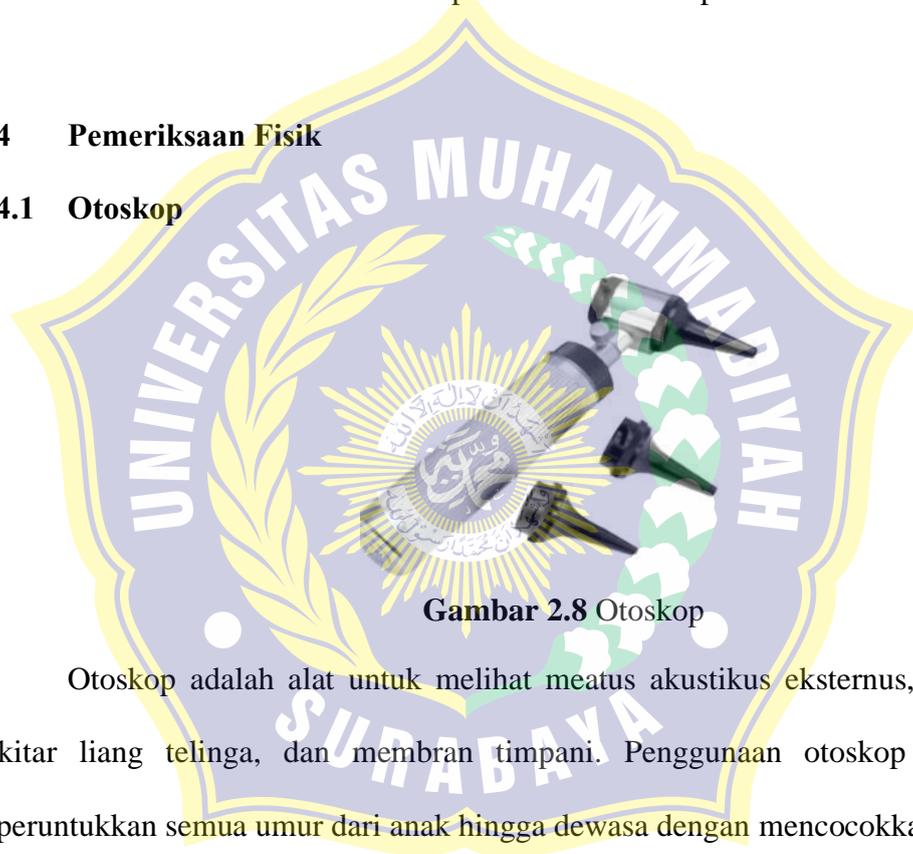
pada pasien OMSK yang refrakter baik terhadap manajemen lini pertama maupun antibiotik oral.

#### 5) Edukasi

Diperlukan 3 komponen untuk mencapai keberhasilan terapi topikal ini, yaitu: antibiotik topikal, aural toilet, dan kontrol rutin. Untuk hasil terbaik, pasien perlu membersihkan telinga mandiri secara rutin sebelum aplikasi antibiotik topikal.

## 2.4 Pemeriksaan Fisik

### 2.4.1 Otoskop



**Gambar 2.8** Otoskop

Otoskop adalah alat untuk melihat meatus akustikus eksternus, jaringan sekitar liang telinga, dan membran timpani. Penggunaan otoskop ini bisa diperuntukkan semua umur dari anak hingga dewasa dengan mencocokkan ukuran spekulum berdasarkan besarnya lubang telinga. Meskipun menjadi standar pemeriksaan, pemakaian otoskop juga memiliki kekurangan yakni misdiagnosis karena kurang dapat memperlihatkan hal-hal detail dalam anatomi telinga. (Niswatur, 2018)

Terdapat bagian-bagian otoskop yang perlu dipelajari sebelum menggunakannya untuk pemeriksaan. Terdapat spekulum yang nanti akan masuk

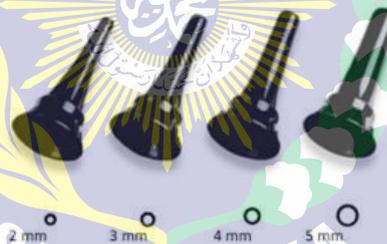
ke dalam liang telinga, terdapat lensa okuler untuk melihat hasil pengamatan, tombol *on* dan *off* pada leher otoskop, dan terdapat badan otoskop sebagai pegangan



sekaligus tempat penyimpanan baterai. (Niswatur, 2018)

**Gambar 2.9** Bagian-bagian Otoskop

Spekulum yang terdapat pada otoskop sendiri memiliki berbagai ukuran. Dari 2mm sampai 5mm. Untuk ukuran 2mm biasanya digunakan untuk bayi baru lahir, 3mm untuk anak-anak, dan ukuran 5mm untuk dewasa. (Health, Division and Unit, 2014)



**Gambar 2.10** Spekulum

Pemeriksaan telinga menggunakan otoskop harus menggunakan spekulum yang cocok dan nyaman di liang telinga agar pemeriksaan liang telinga dan membran timpani maksimal. (Niswatur, 2018)

Cara pemeriksaan telinga menggunakan otoskop adalah (Novian Denny, 2019):

- a. Pasien datang dengan keluhan pada salah satu dan / kedua telinga.

- b. Tanyakan pada pasien, pada telinga mana yang dikeluhkan, apa yang dirasakan dan sudah berapa lama sambil melakukan vital sign pada pasien.
- c. Ambil otoskop dan sambungkan dengan spekulum kemudian pastikan lampu menyala dengan terang.
- d. Bila hanya salah satu telinga yang dikeluhkan, periksa terlebih dahulu telinga yang sehat. Tetapi bila kedua telinga yang dikeluhkan, periksa dahulu telinga yang dirasa tidak terlalu sakit.
- e. Tarik daun telinga ke atas sambil memasukkan spekulum kedalamtelinga, dengan menyinari dengan lampu otoskop.
- f. Arahkan otoskop ke arah atas, bawah, kanan, kiri untuk melihat apakah ada kelainan, sambil bertanya kepada pasien apakah terasa sakit saat diperiksa.
- g. Setelah yakin dengan apa yang kita lihat lepaskan spekulum pada telinga.
- h. Lepaskan spekulum dari otoskop lalu segera dicuci bersih agar bisa digunakan untuk pasien selanjutnya.
- i. Pastikan lampu otoskop telah dimatikan kemudian letakkan kembali sesuai dengan tempatnya.
- j. Catat semua tindakan di file pasien.

Pemeriksaan otoskop dilakukan untuk menilai kondisi liang telinga dan membran timpani pasien. Pada liang telinga menilai apakah didapatkan tanda peradangan, keluar cairan berlebih, atau kelainan yang lain. Lalu pada membran timpani dinilai berdasarkan warna, ada tidaknya reflek cahaya (*cone of light*), perforasi, dan retraksi. (Ilmu, Fk and Surakarta, 2012)



**Gambar 2.11** Gambaran Membran Timpani

- a. Membran timpani normal
- b. Eksostosis
- c. Otitis Media Akut
- d. Cairan serosa dalam telinga tengah
- e. Perforasi membran timpani
- f. *Attic cholesteatoma*
- g. Retraksi membran timpani
- h. Perdarahan dalam telinga tengah karena barotrauma

## 2.5 Pemeriksaan Pendengaran

### 2.5.1 Garpu Tala



**Gambar 2.12** Garpu tala

Penala terdiri dari 5 buah dengan frekuensi 128 Hz, 256 Hz, 512 Hz, 1024 Hz dan 2048 Hz. Secara fisiologi, telinga dapat mendengar nada antara 20 – 18.000 Hz. Pada pendengaran sehari – hari paling efektif biasanya antara 500 – 2000 Hz. Maka dari itu, untuk pemeriksaan pendengaran biasanya dipakai garputala 512 Hz, 1024 Hz dan 2048 Hz. Terdapat berbagai macam tes penala, seperti tes Rinne, tes weber, tes Swabach, tes Bing dan tes Stenger.

Tes Rinne untuk membandingkan hantaran melalui udara dan hantaran melalui tulang pada telinga yang akan diperiksa. Penala digetarkan dan diletakkan di prosesus mastoid, setelah tidak terdengar, selanjutnya penala di pindahkan di depan telinga. Bila masih terdengar, tes Rinne positif, bila sudah tidak terdengar, maka tes Rinne negatif. (Novi Primadewi, Dr Dewi Pratiwi, 2019)

Tes Weber adalah tes pendengaran untuk membandingkan hantaran tulang telinga kiri dengan telinga kanan. Penala digetarkan dan diletakkan di garis tengah kepala (dahi, pangkal hidung, ditengah – tengah gigi seri atau dagu). Bila bunyi penala terdengar lebih keras pada salah satu telinga, maka disebut Weber lateralisasi ke telinga tersebut. Bila bunyi tidak dapat terdengar, maka disebut Weber tidak ada lateralisasi. (Novi Primadewi, Dr Dewi Pratiwi, 2019).

Tes Swabach adalah membandingkan hantaran tulang orang yang diperiksa dengan pemeriksa yang pendengarannya normal. Penala digetarkan dan diletakkan pada prosessus mastoid sampai bunyi tidak terdengar lagi. Lalu penala dipindahkan pada prosessus mastoid telinga pemeriksa yang pendengarannya normal. Jika pemeriksa masih bisa mendengar, maka Swabach disebut memendek, bila pemeriksa tidak dapat mendengar, pemeriksaan diulang dengan cara yang sebaliknya yaitu penala diletakkan pada prosessus mastoid pemeriksa terlebih dahulu. Jika pasien masih bisa mendengar bunyi tersebut, maka Swabach disebut memanjang dan jika pasien dengan pemeriksa sama – sama mendengar, maka Swabach disebut sama dengan pemeriksa (Ilmu, Fk and Surakarta, 2012)

**Tabel 2.1** Hasil Tes Garpu Tala

<b>TES RINNE</b>	<b>TES WEBER</b>	<b>TES SWABACH</b>	<b>DIAGNOSIS</b>
<b>POSITIF</b>	Tidak ada lateralisasi	Sama dengan pemeriksa	Normal
<b>NEGATIF</b>	● Lateralisasi ke telinga yang sakit	● Memanjang	Tuli konduktif
<b>POSITIF</b>	● Lateralisasi ke telinga yang sehat	● Memendek	Tuli sensorineural

### 2.5.2 Audiometri

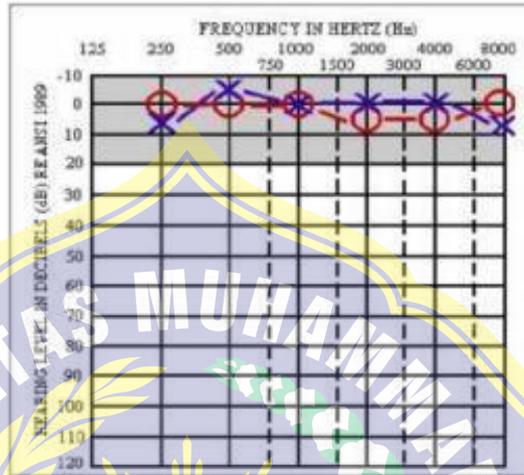


**Gambar 2.13** Audiometri

Audiometri adalah suatu alat elektronik yang menghasilkan bunyi yang relatif bebas bising ataupun energi suara pada kelebihan nada, maka dari itu disebut nada “murni”. Pada pemeriksaan ini perlu diperhatikan seperti nada murni, bising NB (narrow band) dan WN (white noise), frekuensi, intensitas bunyi, ambang dengar, nilai nol audiometrik, standar ISO, ASA, notasi pada audiogram, jenis dan derajat ketulian, gap dan masking. Pada penderita OMSK didapatkan ambang rata-rata pendengaran adalah 40 dB ditelinga yang sakit dan 22 dB pada telinga yang normal. (Listiyani, 2009)

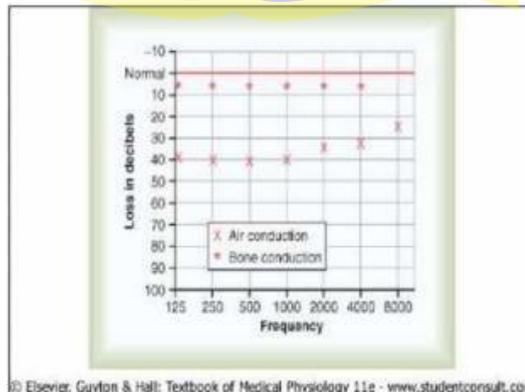
Dalam melakukan audiometri, pemeriksaan standar audiometri yang dilakukan adalah audiometri nada murni, yang dijelaskan sebagai berikut (Amany *et al.*, 2022) :

- a. Pendengaran normal, bila pendengaran normal ambang dengan untuk hantaran udara maupun hantaran tulang sebesar 0 dB. Pada keadaan tes yang baik, audiometri dengan ambang dengar 10 dB pada 250 dan 500 Hz, sedangkan 0 dB pada 1000, 2000, 4000, dan 10000 Hz dapat dianggap normal.



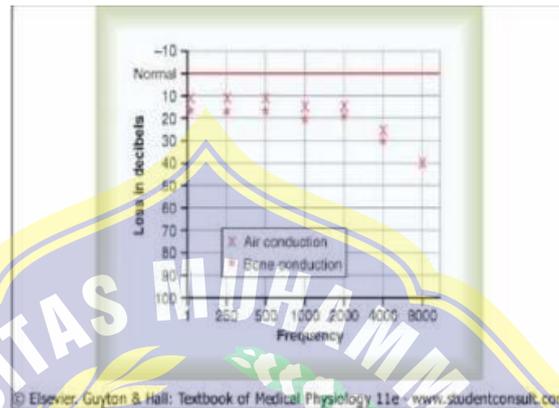
**Gambar 2.14** Audiometri Normal

- b. Tuli konduktif, berdasarkan prinsip tuli konduktif menyebabkan gangguan hantaran udara yang lebih besar dari hantaran tulang, disini ambang hantaran tulang turun menjadi 15 dB pada 200 Hz. Penyebab tuli konduktif seperti penyumbatan liang telinga, OMA, OMSK, dan penyumbatan tuba eustachius. Konfigurasi audiometri pada tuli konduktif biasanya menunjukkan pendengaran lebih pada frekuensi rendah.



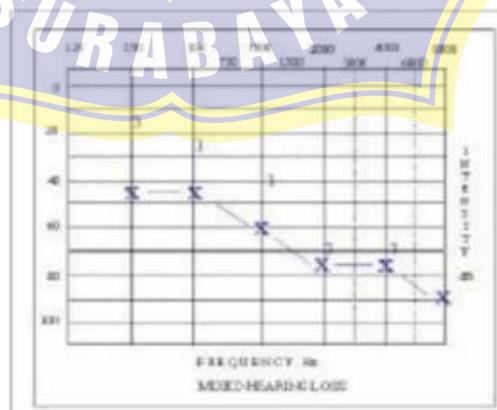
**Gambar 2.15** Audiometri Tuli Konduktif

- c. Tuli sensorineural, terjadi bila didapatkan ambang dengar antar tulang dan udara lebih dari 25 dB. Tuli sensorineural ini dapat terjadi bila terdapat gangguan di koklea. Gangguan pada koklea terjadi karena sel rambut di dalam koklea rusak dan stereosilia hancur, proses ini terjadi karena infeksi virus, ototoksitas obat, dan terpapar bising yang lama.



**Gambar 2.16** Audiometri Tuli sensorineural

- d. Tuli campuran, terjadinya kerusakan koklea disertai penumpukan serumen padat. Level konduksi tulang menunjukkan gangguan fungsi koklea ditambah dengan penurunan pendengaran karena sumbatan konuksi udara. Jarak udara-tulang merupakan suatu ukuran dari komponen konduktif suatu gangguan pendengaran.



**Gambar 2.17** Audiometri Tuli Campur

## 2.6 Jenis dan Derajat Gangguan Pendengaran

### 2.6.1 Jenis Gangguan Pendengaran Otitis Media Supuratif Kronik

#### a. Tuli Konduktif

Pada tuli konduktif terdapat gangguan hantara melalui udara yang disebabkan oleh penyakit atau kelainan ditelinga luar atau telinga tengah, seperti serumen, sumbatan tuba eustachius, radang telinga tengah, benda asing ditelinga, tumor jinak. Infeksi kronis telinga, cairan tengah kronis, dan tumor biasanya memerlukan operasi. Pada gangguan pendengaran konduktif akibat kongenital atau kegagalan saluran telinga untuk terbuka pada saat lahir, malformasi, atau disfungsi struktur telinga tengah, yang semuanya mungkin dapat dikoreksi melalui pembedahan. Jika dengan pembedahan tidak berhasil, maka sebagai alternatif dapat diperbaiki menggunakan amplifikasi dengan alat bantu dengar, atau pembedahan implant, osseointegrasi atau alat bantu dengar konvensional, tergantung pada status dari saraf pendengaran pasien. (Juni *et al.*, 2016).

#### b. Tuli Sensorineural

Tuli sensorineural merupakan gangguan pendengaran akibat kelainan yang bisa terdapat pada telinga bagian dalam, trauma kepala atau perubahan mendadak dalam tekanan udara seperti di pesawat, bisa juga dipusat pendengaran itu sendiri atau saraf pendengaran sehingga dikenal juga sebagai gangguan pendengaran saraf. Gangguan pendengaran sensorineural dapat disebabkan oleh trauma akustik (atau paparan terhadap suara keras yang berlebihan). Gangguan pendengaran sensorineural dapat terjadi akibat trauma kepala atau perubahan mendadak dalam tekanan udara

seperti di pesawat, yang dapat menyebabkan cairan telinga bagian dalam pecah atau mengalami kebocoran, dapat dilakukan operasi. (Kemenkes, R.I. (2018)

c. Tuli Campuran

Pada tuli campur, mengacu pada kombinasi dari tuli konduktif dan tuli sensorineural. Tuli campur dapat disebabkan karena adanya kerusakan pada telinga luar atau telinga tengah dan telinga dalam (koklea) atau saraf pendengaran. Misalnya radang telinga tengah dengan komplikasi ke telinga bagian dalam. Pada gangguan pendengaran campuran, menganjurkan untuk mengurus komponen konduktif terlebih dahulu, karena ada saat – saat ketika penambahan komponen konduktif membuat pasien akan mendengar lebih baik. (Pelealu, 2013).

### 2.6.2 Derajat Gangguan Pendengaran

Derajat gangguan pendengaran pada OMSK ini di kategorikan menjadi lima tingkatan yaitu ringan, sedang, sedang berat, berat, dan sangat berat. (Wijaya *etal.*, 2022)

**Tabel 2.2** Derajat Gangguan Pendengaran

0-25 dB	Normal
>25-40 dB	Tuli ringan
>40-55 dB	Tuli sedang
>55-70 dB	Tuli sedang berat
>70-90 dB	Tuli berat
>90 dB	Tuli sangat berat