

BAB II

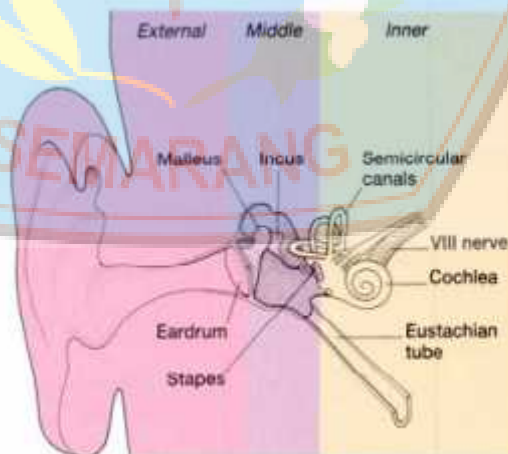
TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Anatomi Telinga Tengah

Telinga tengah merupakan ruang berisi udara dalam pars petrosa ossis temporalis yang dilapisi oleh membran mukosa. Di ruang ini memiliki beberapa tulang-tulang pendengaran yang memiliki peran sebagai penerus getaran ke perilympha telinga dalam, getaran tersebut berasal dari membran timpani.¹⁰

Telinga tengah memiliki berbagai struktur, diantaranya :

- Batas luar : membran timpani
- Batas depan : tuba eustachii
- Batas bawah : vena jugularis (bulbus jugularis)
- Batas belakang : aditus et antrum, kanalis fasialis pars vertikalis
- Batas atas : tegmen timpani (meningen/otak)
- Batas dalam : berurutan dari atas kebawah kanalis semisirkularis horizontal, kanalis fasialis, tingkap lonjong (oval window), tingkap bundar (round window) dan promontorium.¹¹



Gambar 2.1. Anatomi Telinga¹¹

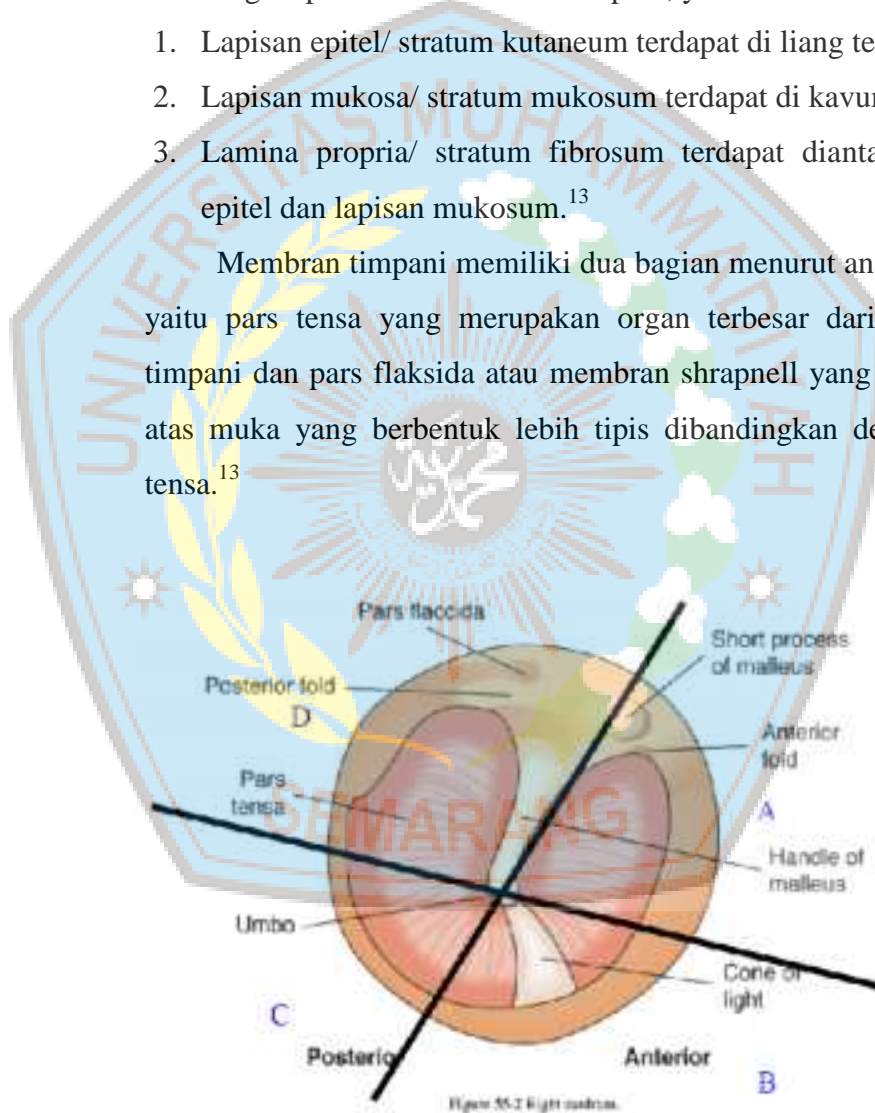
2.1.1. Membran Timpani

Membran timpani terbentuk dari dinding lateral kavum timpani dan memisahkan liang telinga luar dari kavum timpani dengan ketebalannya yaitu 0,1 mm. Membran timpani terletak miring mengarah dari belakang luar kemuka dalam dan membentuk sudut 45° dari dataran sagital dan horizontal.¹²

Tiga lapisan dari membran timpani, yaitu :

1. Lapisan epitel/ stratum kutaneum terdapat di liang telinga.
2. Lapisan mukosa/ stratum mukosum terdapat di kavum timpani.
3. Lamina propria/ stratum fibrosum terdapat diantara lapisan epitel dan lapisan mukosum.¹³

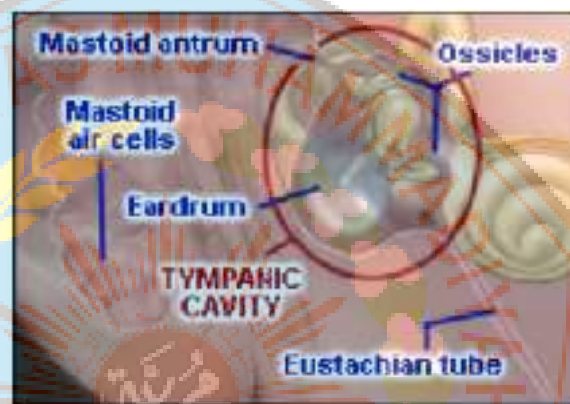
Membran timpani memiliki dua bagian menurut anatomisnya, yaitu pars tensa yang merupakan organ terbesar dari membran timpani dan pars flaksida atau membran shrapnell yang terletak di atas muka yang berbentuk lebih tipis dibandingkan dengan pars tensa.¹³



Gambar 2.2. Membran Timpani

1.1.2. Kavum Timpani

Kavum timpani memiliki bentuk celah sempit yang miring dengan sumbu panjang terletak lebih kurang sejajar dengan bidang membran timpani dan terletak di dalam pars petrosa dari tulang temporal. Kavum timpani memiliki diameter vertikal atau anteroposterior yaitu 15 mm, dan dengan diameter transversal yaitu 2-6 mm. Kavum timpani memiliki atap, lantai, dinding lateral, dinding medial, dinding anterior dan dinding posterior.¹⁰



Gambar 2.3. Kavum timpani

1.1.2.1 Ossicula Auditus

Ossicula auditus diantaranya yaitu malleus, inkus, dan stapes.¹⁰

1. Malleus

Malleus merupakan bagian dari ossicula auditus terbesar yang terdiri dari caput mallei, collum mallei, processus longum atau manubrium mallei, processus anterior, processus lateralis.¹⁰

2. Incus

Incus terdiri dari corpus incisus, crus longum, crus breve.¹⁰

3. Stapes

Stapes terdiri dari caput stapedis kecil dan crus longum incudis sebagai sendinya; collum ini merupakan tempat insersio otot stapedius dan memiliki ukuran yang sempit; kedua lengan dari collum yang berjalan divergen dan melekat pada basis yang lonjong.¹⁰



Gambar 2.4. Tulang – tulang pendengaran

1.1.2.2 Otot-Otot Ossicula

Otot-otot ini terdiri dari otot tensor timpani dan otot stapedius.¹⁰

Otot-otot telinga tengah, persarafan, dan fungsinya diringkas pada tabel dibawah ini.¹⁰

Tabel 2.1. Perbedaan m.tensor tympani dan m.stapedius¹⁰

Nama otot	m. tensor tympani	m. stapedius
Origo	Dinding tuba auditiva dan dinding salurannya sendiri	Pyramis (penonjolan tulang pada dinding posterior kavum timpani)
Inersio	Manubrium mallei	Collum stapedis
Persarafan	Divisi mandibularis n. Trigemini	n. facialis
Fungsi	Meredam getaran membran timpani	Meredam getaran stapes

1.1.2.3 Saraf Korda Timpani

Saraf korda timpani merupakan cabang dari n. Facialis yang masuk ke kavum timpani dari kanalikulus posterior yang menghubungkan dinding posterior dan lateral. Korda timpani mengandung jaringan sekresi parasimpatetik yang berhubungan dengan kelenjar ludah sublingual dan submandibula melalui ganglion submandibular. Korda timpani masuk ke dalam pinggir posterosuperior sulkus timpani pada telinga tengah bawah dan berjalan ke processus longus dari inkus melalui arah atas depan lateral, kemudian ke bagian bawah leher malleus yang tepatnya pada perlekatan tendon tensor timpani. Lalu berjalan ke medial menuju ligamentum malleus anterior dan keluar melalui fissura petrotimpani.¹⁴

1.1.2.4 Pleksus Timpanikus

Pleksus timpanikus berasal dari nervus timpani cabang dari nervus glossofaringeus dan dengan nervus karotikotimpani yang berasal dari pleksus simpatetik disekitar arteri karotis interna.^{11, 12}

1.1.2.5 Saraf Fasial

Saraf fasial yang utama terdiri dari dua saraf yang berbeda, yaitu ¹⁵ :

1. Saraf motorik untuk otot-otot yang berasal dari lengkung brankhial kedua (faringeal) diantaranya adalah otot ekspresi wajah, stilohoid, posterior belly muskulus digastrik dan muskulus stapedius.
2. Saraf intermedius yaitu terdiri dari saraf sensori dan sekretomotor parasimpatetis preganglionik yang menuju ke seluruh glandula wajah kecuali parotis.

1.1.2.6 Prosesus Mastoideus

Prosesus mastoideus ini berbentuk seperti pyramid yang bagian atasnya terdiri dari fossa kranii media, pada dinding medial terdiri dari dinding lateral fossa kranii posterior dan sinus sigmoid terletak pada bagian bawah durameter.¹¹

Pada prosesus mastoideus ini terbagi atas tiga bagian yaitu prosesus mastoideus kompakta (sklerotik), prosesus mastoideus spongiosa, prosesus mastoideus dengan pneumatisasi yang luas.¹¹

1.1.2.7 Tuba Auditiva

Tuba auditiva dapat disebut juga dengan tuba eustachii yang menghubungkan dari dinding anterior kavum timpani ke posterior, anterior dan medial sampai ke nasofaring. Bagian ini terdiri dari tulang pada sepertiga bagian posterior dan kartilago pada dua pertiga bagian anteriornya. Tuba ini berfungsi sebagai penyeimbang tekanan udara dalam kavum timpani dengan nasofaring.¹⁰

1.1.3 Fisiologi Pendengaran

Telinga manusia adalah sistem indera khusus yang berespon terhadap gelombang suara. Suara yang dapat didengar oleh manusia adalah suara yang bervibrasi dengan frekuensi 20-20000 hertz. Selain frekuensinya suara juga ditentukan oleh intensitas (dB) atau amplitudonya, semakin besar amplitudo suara, semakin kuat pula suara tersebut terdengar oleh manusia.¹⁶

Proses pendengaran dimulai ketika gelombang suara yang datang mencapai telinga manusia, kemudian suara tersebut difokuskan oleh daun telinga menuju kanalis auditori eksterna. Ketika gelombang suara mengenai membran timpani, membran ini akan bergetar sesuai dengan frekuensi dan intensitas gelombang suara yang datang. Selanjutnya getaran ini akan diteruskan oleh tulang-tulang pendengaran, hingga akhirnya tulang stapes akan menggetarkan fenestra vestibuli dengan frekuensi dua puluh kali lebih tinggi, hal ini disebabkan karena tulang pendengaran secara efisien mentransmisikan getaran kecil dari daerah dengan permukaan yang lebih luas menuju daerah dengan permukaan lebih sempit.¹⁶

Pergerakan fenestra vestibuli maju dan mundur akibat menerima transmisi getaran ini akan menyebabkan perubahan tekanan pada perilimfe di koklea, dan menyebabkan pergerakan skala vestibuli dan skala tympani, juga mendorong membran vestibular maju dan mundur sehingga tekanan di dalam endolimfe juga turut berubah. Perubahan tekanan di endolimfe ini akan menyebabkan membran basiler untuk bervibrasi sehingga menyebabkan *hair cell* bergerak melawan membran tektorial. Pergerakan yang berlawanan arah ini akan menyebabkan proses transduksi energi mekanis menjadi potensial reseptor yang selanjutnya akan menghasilkan potensial aksi dan yang menjalar sepanjang nervus koklearis. Impuls suara yang didapatkan akan

dilanjutkan ke medula oblongata yang akan disampaikan ke otak yaitu pada korteks pendengaran (area werniks) di lobus temporalis, kemudian disampaikan ke saraf pendengaran sehingga terjadinya suara. Proses konduksi gelombang suara melalui jalur diatas merupakan jalur utama dari pendengaran normal. Proses ini disebut dengan *ossicular conduction*. Gelombang suara juga menyebabkan getaran pada fenestra rotunda di telinga tengah, proses ini disebut dengan atau *air conduction* atau konduksi udara. Tipe konduksi ketiga berasal dari transmisi getaran melalui tulang tengkorak langsung menuju ke telinga tengah, proses ini disebut dengan *bone conduction*.¹⁷

1.2 Otitis Media Supuratif Kronis

2.2.1 Definisi

Otitis media supuratif kronik (OMSK) merupakan nama lain dari otitis media perforata (OMP) pada masa lampau atau di kenal dalam masyarakat awam disebut *congek*.¹⁸

OMSK dapat disebut apabila terjadi infeksi kronik di telinga tengah disertai adanya perforasi membran timpani dan cairan dengan bentuk encer, kental, bening bahkan berupa nanah yang keluar secara terus menerus atau hilang timbul dari telinga tengah.¹⁸

2.2.2 Etiologi

Beberapa penyebab terjadinya OMSK adalah :

1. Lingkungan

Prevalensi OMSK pada beberapa negara dipengaruhi oleh kondisi sosial, ekonomi, suku, tempat tinggal yang padat, kebersihan dan nutrisi yang buruk.¹¹

2. Riwayat otitis media sebelumnya

Secara umum dikatakan otitis media kronik merupakan kelanjutan dari otitis media akut dan / atau otitis media dengan efusi, dengan keadaan tersebut apabila tidak mendapatkan penanganan yang tepat maka akan mengakibatkan otitis media kronik.¹¹

3. Infeksi

Infeksi pada OMSK tersering dikarenakan oleh bakteri diantaranya yaitu : *Pseudomonas aeruginosa*, *Stafilokokus aureus*, dan *Proteus*.¹⁹

4. Infeksi saluran nafas atas.

Banyak penderita mengeluh terdapat sekret di telinga sesudah terjadi infeksi saluran nafas atas. Infeksi virus dapat mempengaruhi mukosa telinga tengah menyebabkan menurunnya daya tahan tubuh terhadap organisme yang secara normal berada dalam telinga tengah, sehingga memudahkan pertumbuhan bakteri.¹⁹

5. Autoimun.

Penderita dengan penyakit autoimun mudah terkena penyakit OMSK.¹¹

6. Gangguan fungsi tuba eustachii.

Pada OMSK, dimana tuba eustachii sering tersumbat oleh edema. Pada telinga yang inaktif berbagai metode telah digunakan untuk mengevaluasi fungsi tuba eustachius dan umumnya menyatakan bahwa tuba tidak mungkin mengembalikan tekanan negatif menjadi normal.¹⁹

Faktor – faktor penyebab menetapnya perforasi membran timpani pada OMSK, diantaranya :

1. Infeksi menetap pada telinga tengah mastoid yang mengakibatkan produksi sekret telinga purulen berlanjut.

2. Obstruksi tuba eustachii yang berlanjut sehingga mengurangi penutupan spontan pada perforasi.
3. Terjadi penutupan spontan melalui mekanisme migrasi epitel pada beberapa perforasi yang besar.
4. Bagian pinggir perforasi dari epitel skuamosa dapat mengalami pertumbuhan yang cepat di atas sisi medial dari membran timpani. Proses ini juga mencegah penutupan spontan dari perforasi.^{12,13}

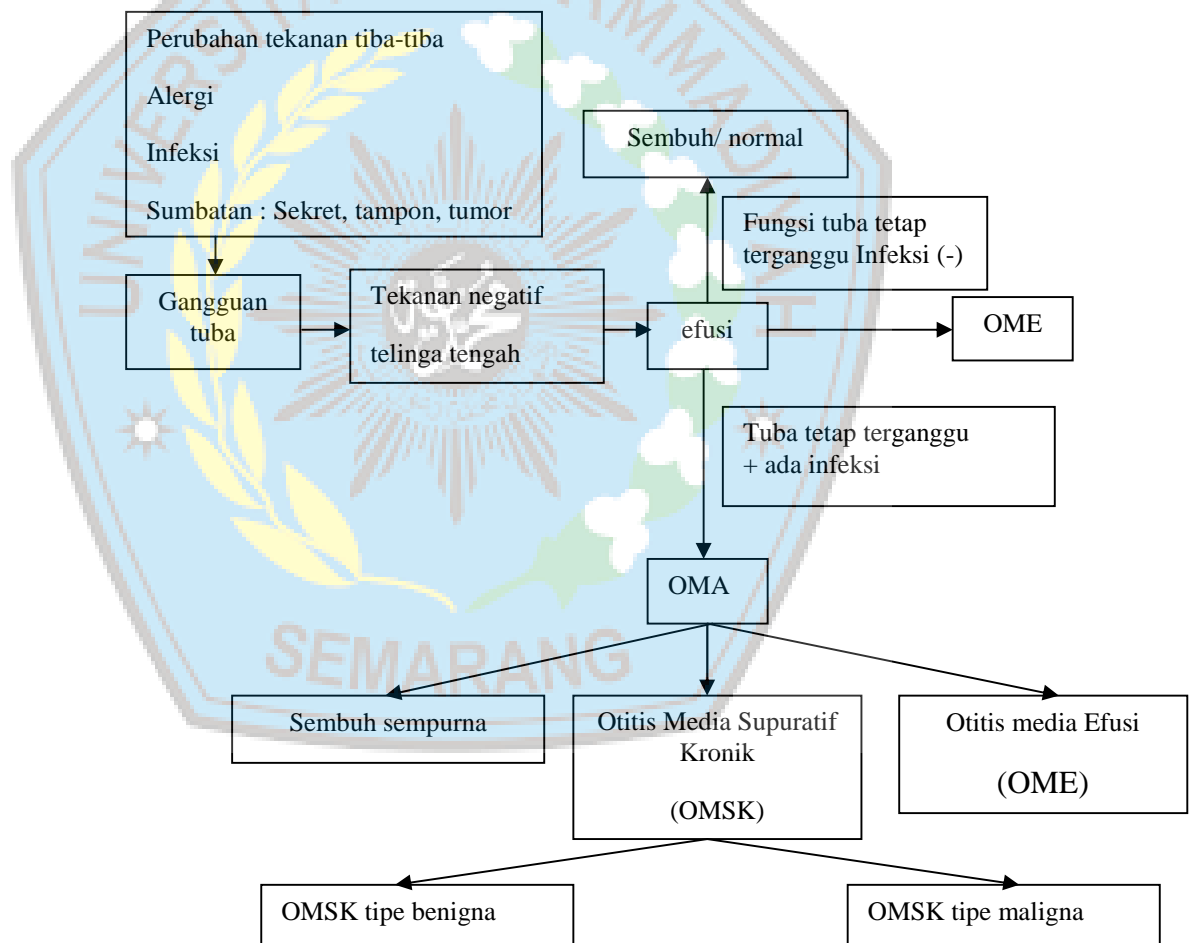
Faktor-faktor penyebab penyakit infeksi telinga tengah supuratif menjadi kronik majemuk, diantaranya :

1. Gangguan fungsi tuba eustachius yang kronik atau berulang.
 - a. Infeksi hidung dan tenggorok yang kronik atau berulang.
 - b. Obstruksi anatomi tuba Eustachii parsial atau total.
2. Perforasi membran timpani yang menetap.
3. Terjadinya metaplasia skuamosa atau perubahan patologik menetap lainnya pada telinga tengah.
4. Obstruksi menetap terhadap aerasi telinga atau rongga mastoid.
5. Terdapat daerah-daerah dengan sekuestrasi atau osteomielitik persisten di mastoid.
6. Faktor-faktor konstitusi dasar seperti alergi, kelemahan umum atau perubahan mekanisme pertahanan tubuh.²⁰

2.2.3 Patogenesis

OMSK berawal dari infeksi akut terlebih dahulu. Patofisiologi dari OMSK yaitu karena adanya iritasi dan inflamasi mukosa telinga tengah yang disebabkan oleh multifaktorial, diantaranya infeksi karena virus atau bakteri, gangguan fungsi tuba, alergi, sistem imun tubuh turun, lingkungan dan sosial ekonomi. Kemungkinan penyebab tersebut mengakibatkan terjadinya Otitis Media Akut (OMA).^{15, 21}

Respon inflamasi yang ditimbulkan berupa udem mukosa. Jika proses inflamasi tetap berjalan, maka menyebabkan terjadinya ulkus dan merusak epitel. Mekanisme pertahanan tubuh penderita dalam menghentikan infeksi dapat menyebabkan adanya jaringan granulasi yang dapat berkembang menjadi polip di ruang telinga tengah. Jika proses inflamasi, ulserasi, infeksi dan terbentuknya jaringan granulasi terus berlanjut maka akan merusak jaringan sekitarnya, termasuk akan menyebabkan perforasi gendang telinga yang disebut Otitis Media Supuratif Kronik (OMSK).^{15, 21}



Gambar 2.5. Patogenesis terjadi otitis media OMA-OME-OMSK¹

2.2.4 Epidemiologi

Kondisi sosial, ekonomi, suku, tempat tinggal yang padat, *hygiene* dan nutrisi yang jelek merupakan pengaruh terhadap prevalensi OMSK pada beberapa negara.²²

OMSK banyak ditemukan pada negara berkembang. Secara umum ras dan faktor sosial ekonomi dapat mempengaruhi terjadinya OMSK. Misalnya, pada orang Eskimo dan Indian Amerika, anak-anak aborigin Australia dan orang kulit hitam di Afrika Selatan, OMSK banyak dijumpai pada negara-negara tersebut. Walaupun demikian, lebih dari 90% beban dunia akibat OMSK ini dipikul oleh negara-negara di Asia Tenggara, daerah Pasifik Barat, Afrika, dan beberapa daerah minoritas di Pasifik. Faktor lainnya yang mendasari meningkatnya kejadian OMSK yang sedang berkembang diantaranya yaitu kehidupan sosial ekonomi yang rendah, lingkungan kumuh, dan status kesehatan serta gizi yang buruk.¹⁵

Survei di seluruh dunia didapatkan bahwa prevalensi OMSK menjadi beban dunia yang melibatkan 65–330 juta orang dengan telinga berair, dimana 60% di antaranya (39–200 juta) menderita kurang pendengaran yang signifikan. Secara umum, prevalensi OMSK di Indonesia adalah 3,8% dan termasuk dalam klasifikasi tinggi dalam tingkatan klasifikasi insidensi. Sekitar 25% dari pasien-pasien yang berobat di poliklinik THT rumah sakit di Indonesia merupakan pasien OMSK. Berdasarkan Survei Nasional Kesehatan Indera Penglihatan dan Pendengaran oleh Departemen Kesehatan R.I tahun 1994-1996, angka kesakitan (morbiditas) Telinga, Hidung, dan Tenggorok (THT) di Indonesia sebesar 38,6% dengan prevalensi morbiditas tertinggi pada kasus telinga dan gangguan pendengaran yaitu sebesar 38,6% dan OMSK antara 2,1-5,2%.²³

2.2.5 Klasifikasi

OMSK dapat dibagi atas 2 tipe yaitu :

1. Tipe tubotimpani = tipe jinak = tipe aman = tipe rhinogen.

Tipe tubotimpani yaitu adanya perforasi sentral atau pars tensa dan gejala klinik yang bervariasi dari luas dan keparahan penyakit. Beberapa faktor lain yang mempengaruhi keadaan ini terutama patensi tuba eustachii, infeksi saluran nafas atas, pertahanan mukosa terhadap infeksi yang gagal pada pasien dengan daya tahan tubuh yang rendah, disamping itu campuran bakteri aerob dan anaerob, luas dan derajat perubahan mukosa, serta migrasi sekunder dari epitel skuamous. Sekret mukoid kronis berhubungan dengan hiperplasia goblet sel, metaplasia dari mukosa telinga tengah pada tipe respirasi dan mukosiliar yang jelek.^{11, 14}

Secara klinis penyakit tubotimpani terbagi atas:

- a. Penyakit aktif

Pada jenis aktif terdapat sekret pada telinga dan terjadi ketulian. Biasanya didahului oleh perluasan infeksi saluran nafas atas (ISPA) melalui tuba eustachius, atau setelah berenang dimana kuman masuk melalui liang telinga luar. Sekret bervariasi dari mukoid sampai mukopurulen. Ukuran perforasi bervariasi dari sebesar jarum sampai perforasi subtotal pada pars tensa. Jarang ditemukan polip yang besar pada liang telinga luas. Perluasan infeksi ke sel-sel mastoid mengakibatkan penyebaran yang luas dan penyakit mukosa yang menetap harus dicurigai bila tindakan konservatif gagal untuk mengontrol infeksi, atau jika granulasi pada mesotimpanum dengan atau tanpa migrasi sekunder dari kulit, dimana kadang-kadang adanya sekret yang berpulsasi diatas kuadran posterosuperior.^{11, 14}

b. Penyakit tidak aktif

Pemeriksaan telinga dijumpai perforasi yang kering dengan mukosa telinga tengah yang pucat. Gejala yang dijumpai berupa tuli konduktif ringan. Gejala lain yang dijumpai seperti vertigo, tinitus, atau suatu rasa penuh dalam telinga. ^{11, 14}

Faktor predisposisi pada penyakit tubotimpani:

1. Infeksi saluran nafas yang berulang, alergi hidung, rhinosinusitis kronik.
 2. Pembesaran adenoid pada anak, tonsilitis kronik.
 3. Mandi dan berenang dikolam renang, mengkorek telinga dengan alat yang terkontaminasi.
 4. Malnutrisi dan hipogammaglobulinemia.
 5. Otitis media supuratif akut yang berulang.²⁴
2. Tipe atikoantral = tipe ganas = tipe tidak aman = tipe tulang

Pada tipe ini ditemukan adanya kolesteatom dan berbahaya. Penyakit atikoantral lebih sering mengenai pars flasida dan khasnya dengan terbentuknya kantong retraksi yang mana bertumpuknya keratin sampai menghasilkan kolesteatom. Kolesteatom adalah suatu massa amorf, konsistensi seperti mentega, berwarna putih, terdiri dari lapisan epitel bertatah yang telah nekrotis. ^{11, 14}

Tabel 2.2. Perbedaan Antara Otitis Media Supuratif Kronik (OMSK) Benigna & Maligna ^{11, 14, 24}

Otitis Media Supuratif Kronik Benigna	Otitis Media Supuratif Kronik Maligna
Proses peradangan terbatas pada mukosa.	Proses peradangan tidak terbatas pada mukosa.
Proses peradangan tidak mengenai tulang.	Proses peradangan mengenai tulang.
Perforasi membran timpani tipe sentral.	Perforasi membran timpani paling sering tipe marginal dan atik. Kadang-kadang tipe sentral dengan kolesteatoma.
Jarang terjadi komplikasi yang berbahaya.	Sering terjadi komplikasi yang berbahaya.
Kolesteatoma tidak ada.	Kolesteatoma ada.

2.2.6 Letak Perforasi

Perforasi dibagi menjadi tiga menurut letaknya yang digunakan untuk menentukan tipe perforasi, yaitu perforasi sentral, marginal, dan atik.

1. Perforasi sentral

Letak perforasi pada pars tensa dapat dibagi menjadi empat kuadran, yaitu ²:

- Postero superior
- Antero superior
- Postero inferior
- Antero inferior

Untuk mengukur luas perforasinya, dapat digunakan cara dengan pembagian sebagai berikut ²:

- Perforasi kecil ($\frac{1}{4}$ dari luas membran timpani)
- Perforasi sedang (mencapai $\frac{1}{2}$ dari luas membran timpani)
- Perforasi luas/ besar (mencapai $\frac{3}{4}$ dari luas membran timpani)
- Perforasi subtotal ($> \frac{3}{4}$ dari luas membran timpani)

2. Perforasi marginal

Pada perforasi ini letak sebagian tepi perforasi langsung berhubungan langsung pada anulus atau sulkus timpanikus. Terdapat pada tepi membran timpani dengan adanya erosi dari anulus fibrosus.²

3. Perforasi atik

Perforasi ini terletak pada pars flasida. Dibawah ini merupakan faktor-faktor penyebab perforasi membran timpani menetap pada OMSK, diantaranya :

- Infeksi yang menetap pada telinga tengah mastoid yang mengakibatkan produksi sekret telinga purulen berlanjut.
- Berlanjutnya obstruksi tuba eustachii yang mengurangi penutupan spontan pada perforasi.
- Beberapa perforasi besar mengalami penutupan spontan melalui mekanisme migrasi epitel.
- Pada tepi perforasi dari epitel skuamosa dapat mengalami pertumbuhan yang cepat diatas sisi medial dari 16hrombos timpani. Proses ini juga mencegah penutupan spontan dari perforasi.^{11,15}

2.2.7

Gejala Klinis

3. Telinga Berair (Otorrhoe)

Sekret bersifat purulen tergantung stadium peradangan. Pada OMSK tipe jinak, akibat dari reaksi iritasi mukosa telinga tengah oleh perforasi 16hrombos timpani dan infeksi akan didapatkan cairan keluar hilang timbul berupa mukopus yang tidak berbau busuk. Pada OMSK tipe ganas, terjadi kerusakan lapisan mukosa secara luas sehingga 16hromb mukoid dan 16hromb telinga tengah berkurang atau hilang. Sekret yang bercampur darah merupakan efek dari jaringan granulasi dan polip telinga

dan merupakan tanda adanya kolesteatom yang mendasarinya. Suatu 17hromb yang encer berair tanpa nyeri mengarah kemungkinan 17hrombosis17s. Pada OMSK stadium inaktif tidak dijumpai adanya 17hromb telinga.²⁵

4. Gangguan Pendengaran

Pada keadaan ini sering ditemukan tuli konduktif ataupun tuli campuran. Penyebab besarnya ketulian diakibatkan oleh besar dan letak perforasi 17hrombos timpani serta keutuhan dan mobilitas 17hromb pengantaran suara ke telinga tengah. Tuli konduktif berat didapatkan pada OMSK tipe maligna.²⁵

5. Otalgia (Nyeri Telinga)

Terbendungnya drainase pus merupakan salah satu penyebab terjadinya keluhan nyeri pada OMSK. Nyeri dapat terjadi akibat hambatan pengaliran 17hromb, terpaparnya durameter atau dinding sinus lateralis, atau ancaman pembentukan abses otak sebagai terjadinya komplikasi berupa petrositis, subperiosteal abses atau 17hrombosis sinus lateralis.^{12, 25}

5.2.1 **Diagnosis**

Diagnosis OMSK ditegakan dengan cara:

1. Anamnesis (*history-taking*)

OMSK biasanya terjadi perlahan-lahan dan penderita datang disertai gejala-gejala penyakit yang sudah lengkap. Gejala yang paling sering dijumpai adalah telinga berair. Pada tipe tubotimpani sekretnya lebih banyak dan seperti benang, tidak berbau busuk, dan intermiten. Sedangkan pada tipe atikoantral sekret lebih sedikit, berbau busuk, terkadang disertai pembentukan jaringan granulasi atau polip, dan sekret yang keluar dapat bercampur darah. Ada pula penderita datang

dengan keluhan kurang pendengaran atau telinga keluar darah.¹³

2. Pemeriksaan otoskopi

Pemeriksaan otoskopi dapat menunjukkan ada atau tidaknya perforasi pada membran timpani dan letak perforasi.¹⁵

3. Pemeriksaan endoskopi

Pemeriksaan endoskopi memiliki fungsi hampir sama dengan pemeriksaan otoskopi, tetapi pemeriksaan endoskopi dapat mengetahui luas perforasi dan letak lebih jelas dari pemeriksaan otoskopi.²¹

4. Pemeriksaan audiologi

Evaluasi audiometri dan pembuatan audiogram nada murni untuk menilai hantaran tulang dan udara penting untuk mengevaluasi tingkat penurunan pendengaran dan untuk menentukan gap udara dan tulang. Audiometri tutur berguna untuk menilai '*speech reception threshold*' pada kasus dengan tujuan untuk memperbaiki pendengaran.¹⁵

5.2.2

Komplikasi

Paparella dan Shumrick (1980) membagi komplikasi OMSK dalam :

A. Komplikasi otologik¹⁵

1. Mastoiditis koalesen
2. Petrositis
3. Paresis fasialis
4. Labirinitis

B. Komplikasi intrakranial¹⁹

1. Abses ekstradural
2. Trombosis sinus lateralis
3. Abses subdural
4. Meningitis

5. Abses otak
6. Hidrosefalus otitis

Cara penyebaran infeksi²¹ :

1. Penyebaran hematogen
2. Penyebaran melalui erosi tulang
3. Penyebaran melalui jalan yang sudah ada.

Perjalanan komplikasi infeksi telinga tengah ke intra kranial harus melewati 3 lintasan, yaitu :

1. Dari rongga telinga tengah ke selaput otak

Melalui jalan yang sudah ada, dapat memudahkan masuknya bakteri. Hal ini dapat melalui garis fraktur tulang temporal, bagian tulang yang lemah atau defek karena pembedahan.¹¹

2. Menembus selaput otak.

Dimulai begitu penyakit mencapai dura, menyebabkan pakimeningitis. Dura sangat resisten terhadap penyebaran infeksi, akan menebal, hiperemi, dan lebih melekat ketulang. Jaringan granulasi terbentuk pada dura yang terbuka dan ruang subdura yang berdekatan.¹⁸

3. Masuk ke jaringan otak.

Pembentukan abses biasanya terjadi pada daerah diantara ventrikel dan permukaan korteks atau tengah lobus serebelum. Cara penyebaran infeksi ke jaringan otak ini dapat terjadi baik akibat tromboflebitis atau perluasan infeksi ke ruang *Virchow Robin* yang berakhir di daerah vaskular subkortek.¹¹

5.2.3 Penatalaksanaan

Pada waktu pengobatan harus dilakukan evaluasi mengenai faktor-faktor penyebab penyakit menjadi kronik, perubahan-perubahan anatomi yang menghalangi penyembuhan serta mengganggu fungsi, dan proses infeksi yang terdapat di telinga. Bila

terdiagnosis kolesteatom, maka mutlak harus dilakukan operasi, tetapi obat –obatan dapat digunakan untuk mengontrol infeksi sebelum operasi.^{11, 13, 15, 21}

Prinsip pengobatan tergantung dari jenis penyakit dan luas infeksi, yang dapat dibagi atas konservatif dan operasi :

A. OMSK benigna

a) OMSK benigna tenang

Keadaan ini tidak memerlukan pengobatan, hanya dinasehatkan untuk jangan mengorek telinga, air jangan masuk ke telinga sewaktu mandi, dilarang berenang dan segera berobat bila menderita infeksi saluran nafas atas. Bila fasilitas memungkinkan agar tidak terjadi atau mencegah infeksi berulang serta gangguan pendengaran, sebaiknya dilakukan operasi rekonstruksi (miringoplasti, timpanoplasti).

b) OMSK benigna aktif

Prinsip pengobatan OMSK adalah :

1. Membersihkan liang telinga dan kavum timpani (toilet telinga)

Tujuan toilet telinga adalah membuat lingkungan yang tidak sesuai untuk perkembangan mikroorganisme, karena sekret telinga merupakan media yang baik bagi perkembangan mikroorganisme.

Cara pembersihan liang telinga (toilet telinga):

a) Toilet telinga secara kering (*dry mopping*).

Telinga dibersihkan dengan kapas lidi steril, lalu berikan antibiotik serbuk pada telinga. Cara ini sebaiknya dilakukan di klinik atau dapat juga dilakukan oleh anggota keluarga. Pembersihan liang

telinga dapat dilakukan setiap hari sampai telinga kering.²¹

b) Toilet telinga secara basah (*syringing*).

Telinga disemprot dengan cairan untuk membuang debris dan nanah, kemudian dibersihkan dengan kapas lidi steril dan diberi serbuk antibiotik. Meskipun cara ini sangat efektif untuk membersihkan telinga tengah, tetapi dapat mengakibatkan penyebaran infeksi ke bagian lain dan ke mastoid. Pemberian serbuk antibiotik dalam jangka panjang dapat menimbulkan reaksi sensitifitas pada kulit. Dalam hal ini dapat diganti dengan serbuk antiseptik, misalnya asam boric dengan iodine.²¹

c) Toilet telinga dengan pengisapan (*suction toilet*)

Pembersihan dengan *suction* pada nanah dengan bantuan mikroskopis operasi adalah metode yang paling populer saat ini. Setelah itu dilakukan pengangkatan mukosa yang berproliferasi dan polipoid sehingga sumber infeksi dapat dihilangkan. Akibatnya terjadi drainase yang baik dan resorpsi mukosa. Pada orang dewasa yang kooperatif cara ini dilakukan tanpa anastesi tetapi pada anak-anak diperlukan anastesi. Pencucian telinga dengan H₂O₂ 3% akan mencapai sarannya bila dilakukan dengan “*displacement methode*” seperti yang dianjurkan oleh Mawson dan Ludmann.²¹

2. Pemberian antibiotika :

a. Antibiotik topikal

Pemberian antibiotik secara topikal pada telinga dan sekret yang banyak tanpa dibersihkan dulu adalah tidak efektif. Bila sekret berkurang atau tidak progresif

lagi diberikan obat tetes yang mengandung antibiotik dan kortikosteroid. Irigasi dianjurkan dengan garam faal agar lingkungan bersifat asam yang merupakan media yang buruk untuk tumbuhnya kuman.¹⁵

Mengingat pemberian obat topikal dimaksudkan agar masuk sampai telinga tengah, maka tidak dianjurkan antibiotik yang ototoksik misalnya neomisin dan lamanya tidak lebih dari 1 minggu. Cara pemilihan antibiotik yang paling baik dengan berdasarkan kultur kuman penyebab dan uji resistensi.²¹

Antibiotika topikal yang dapat dipakai pada OMSK adalah :

1. Polimiksin B atau polimiksin E

Obat ini bersifat bakterisid terhadap kuman gram negatif.

2. Neomisin

Obat bakterisid pada kuman gram positif dan negatif. Toksik terhadap ginjal dan telinga.

3. Kloramfenikol

Obat ini bersifat bakterisid terhadap basil gram positif dan negatif kecuali *Pseudomonas aeruginosa*.

b. Antibiotik sistemik.

Pemilihan antibiotik sistemik untuk OMSK juga sebaiknya berdasarkan kultur kuman penyebab. Pemberian antibiotika tidak lebih dari 1 minggu dan harus disertai pembersihan sekret profus. Bila terjadi kegagalan pengobatan, perlu diperhatikan faktor penyebab kegagalan yang ada pada penderita tersebut.¹⁵

Dengan melihat konsentrasi obat dan daya bunuhnya terhadap mikroba, antimikroba dapat dibagi menjadi 2 golongan. Golongan pertama daya bunuhnya

tergantung kadarnya. Makin tinggi kadar obat, makin banyak kuman terbunuh, misalnya golongan aminoglikosida dan kuinolon. Golongan kedua adalah antimikroba yang pada konsentrasi tertentu daya bunuhnya paling baik. Peninggian dosis tidak menambah daya bunuh antimikroba golongan ini, misalnya golongan beta laktam.²¹

Untuk bakteri aerob dapat digunakan golongan kuinolon (siprofloksasin dan ofloksasin) atau golongan sefalosporin generasi III (sefotaksim, seftazidin, dan seftriakson) yang juga efektif untuk *Pseudomonas*, tetapi harus diberikan secara parenteral.²¹

Untuk bakteri anaerob dapat digunakan metronidazol yang bersifat bakterisid. Pada OMSK aktif dapat diberikan dengan dosis 400 mg per 8 jam selama 2 minggu atau 200 mg per 8 jam selama 2-4 minggu.¹⁵

B. OMSK maligna.

Pengobatan yang tepat untuk OMSK maligna adalah operasi. Pengobatan konservatif dengan medikamentosa hanyalah merupakan terapi sementara sebelum dilakukan pembedahan. Bila terdapat abses subperiosteal, maka insisi abses sebaiknya dilakukan tersendiri sebelum kemudian dilakukan mastoidektomi. Ada beberapa jenis pembedahan atau teknik operasi yang dapat dilakukan pada OMSK dengan mastoiditis kronis, baik tipe benigna atau maligna, antara lain :

1. Mastoidektomi sederhana (*simple mastoidectomy*)
2. Mastoidektomi radikal
3. Mastoidektomi radikal dengan modifikasi
4. Miringoplasti
5. Timpanoplasti

6. Pendekatan ganda timpanoplasti (*combined approach tympanoplasty*)
7. Tujuan operasi adalah menghentikan infeksi secara permanen, memperbaiki membran timpani yang perforasi, mencegah terjadinya komplikasi atau kerusakan pendengaran yang lebih berat, serta memperbaiki pendengaran.^{11,15,21}

5.3 Tuli Hantaran

5.3.1 Definisi

Tuli hantaran atau juga disebut tuli konduktif merupakan kelainan yang terdapat di telinga luar atau telinga tengah dan ketidaksempurnaan fungsi organ yang berperan menghantarkan bunyi dari telinga luar ke telinga tengah. Tuli konduktif ini tidak dapat mendengar jenis suara rendah seperti “uu” atau susu, dan hanya dapat mendengar jenis suara tinggi seperti “ss”.¹⁸

Gangguan pendengaran konduktif tidak menyebabkan ketulian total, tetapi menyebabkan hilangnya kenyaringan dan ketidakjelasan pendengaran atau suara didengar, tapi suara tersebut lemah, teredam, dan terdistorsi.¹⁸

5.3.2 Etiologi

Tuli konduktif merupakan berbagai gangguan yang menyebabkan terhambatnya konduksi suara dari telinga luar ke telinga tengah.

Berikut merupakan penyebab tersering tuli konduktif baik dari telinga luar maupun telinga tengah, yaitu :

1. Obstruksi saluran telinga luar

Penyebab obstruksi tersering yaitu karena adanya sumbatan serumen , adanya pembengkakan radang kulit saluran telinga atau akumulasi debris dan sekret saluran telinga. Penyebab obstruksi

yang jarang yaitu adanya atresia yang dapat bersifat kongenital dan benda asing.²⁷

2. Perforasi membran timpani

Luas permukaan membran timpani yang kecil mempengaruhi transmisi suara yang berfungsi untuk menerima gelombang suara yang terbentuk, oleh masuknya gelombang tekanan ke telinga tengah yang mengganggu permukaan membran timpani dalam, atau oleh pajanan tingkap bundar (fenestra koklea) terhadap gelombang suara yang spontan, yang melawan efek gelombang endolimfatik koklea yang normal.²⁷

Penyebab perforasi dapat disebabkan oleh adanya kerusakan akibat infeksi atau trauma, terutama oleh pukulan bagian datar telapak tangan. Penyebab terjarang yang menimbulkan perforasi yaitu perubahan tekanan mendadak pada dasar laut atau menyelam.²⁷

3. Gangguan tuba eustachii

Gangguan fungsi tuba eustachii yang tidak sempurna yang disertai dengan akumulasi bahan atau efusi telinga tengah yang sangat kental sehingga disebut juga dengan “*glue ear*” sering terjadi pada anak-anak. Pada orang dewasa efusi biasanya encer dan serosa. Udara yang terserap dari telinga tengah, menyebabkan membran timpani terdorong ke dalam oleh tekanan udara luar sehingga mengganggu getaran bebas membran timpani, dan cairan kemudian terakumulasi di rongga udara telinga tengah. Efusi telinga tengah yang menyebabkan terjadinya tuli konduktif, yang biasanya muncul setelah infeksi saluran nafas oleh virus atau barotrauma saat pesawat terbang hendak mendarat.²⁷

5.3.3 Manifestasi Klinis

Gejala yang timbulkan oleh tuli konduktif diantaranya, yaitu:

1. Memiliki riwayat infeksi telinga dan riwayat keluarnya cairan dari telinga.
2. Seperti terdapat cairan dalam telinga dan seakan bergerak apabila berubah posisi kepala.
3. Terdapat tinitus yang biasanya suara nada rendah atau mendengung.
4. Terutama pada penderita otosklerosis biasanya penderita berbicara dengan suara lembut “*soft voice*” bila kedua telinga terkena.
5. Penderita terkadang dapat mendengar lebih jelas pada suasana ramai.²⁵

Pada pemeriksaan fisik atau otoskopi, didapatkan :

1. Terdapat sekret di dalam saluran telinga luar.
2. Perforasi membran timpani.
3. Keluarnya cairan dari telinga tengah.
4. Pada otosklerosis, membran timpani dan saluran telinga luar tampak normal dan hanya terdapat gangguan pada rantai tulang pendengaran.²⁸

Pada tes fungsi pendengaran, diantaranya yaitu :

1. Tes bisik

Pada tes ini didapatkan bahwa penderita tidak dapat mendengar suara dalam jarak lima meter dan tidak dapat mendengar suara nada rendah.²⁵

2. Tes garputala

Pada tes ini didapatkan Rinne negatif, dengan menggunakan garputala 250 Hz bahwa hantaran tulang (*bone conduction /BC*) lebih besar dibandingkan dengan hantaran udara (*air conduction /AC*).²⁵

3. Tes weber

Pada tes ini didapatkan lateralisasi ke arah yang sakit.²⁵

4. Tes scwabach

Pada tes ini didapatkan scwabach memanjang dengan menggunakan garputala 512 Hz.²⁵

5.4 Derajat Ketulian

Ketulian ataupun pendengaran normal dapat diketahui dari audiogram. Dapat mengetahui jenis ketulian, baik tuli konduktif, tuli sensorineural atau tuli campuran.¹⁸

Dalam menentukan derajat ketulian, yang dihitung hanya ambang dengar hantaran udara (AC) saja.¹⁸

Berikut merupakan derajata ketulian menurut *International Standard Organization (ISO)* :¹⁸

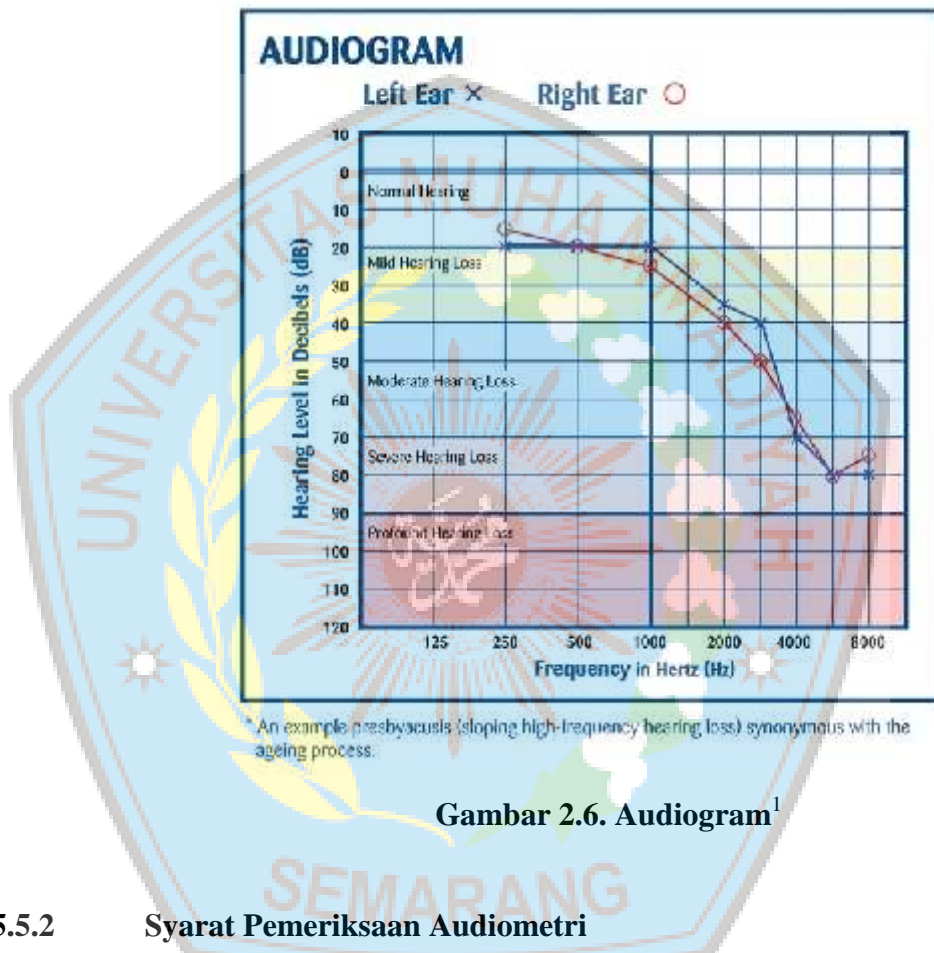
0 – 25	:	Normal
>25 – 40	:	Tuli ringan
>40 – 55	:	Tuli sedang
>55 – 70	:	Tuli sedang berat
>70 – 90	:	Tuli berat
>90	:	Tuli sangat berat

5.5 Pemeriksaan Audiometri

Audiometri berasal dari kata audire dan metrios yang berarti mendengar dan mengukur (uji pendengaran). Audiometri tidak saja dipergunakan untuk mengukur ketajaman pendengaran, tetapi juga dapat dipergunakan untuk menentukan lokalisasi kerusakan anatomis yang menimbulkan gangguan pendengaran.²

5.5.1 Audiogram

Audiogram merupakan hasil pemeriksaan dengan audiometer yang berupa catatan grafis yang diambil dari hasil tes pendengaran dengan audiometer, yang berisi grafik ambang pendengaran pada berbagai frekuensi terhadap intensitas suara dalam desibel (dB).²



Gambar 2.6. Audiogram¹

5.5.2 Syarat Pemeriksaan Audiometri

Pemeriksaan audiometri memiliki tiga syarat yang harus dipenuhi untuk menghasilkan hasil yang maksimal dan tepat, yaitu alat audiometer yang telah dikalibrasi, lingkungan yang mendukung untuk dilakukannya pemeriksaan audiometri dan dilakukan oleh pemeriksa yang terampil.³

2.5.2.1 Audiometer

Audiometer memiliki enam komponen-komponen utama, yaitu :³

1. Oskilator : Menghasilkan berbagai nada murni
2. *Ampiflier* : Berfungsi menaikkan intensitas nada murni sampai dapat terdengar.
3. Pemutus (*Interrupter*): Berfungsi agar pemeriksa menekan dan mematikan tombol nada murni secara halus tanpa terdengar bunyi lain “klik”.
4. *Attenuator* : Berfungsi untuk menaikkan dan menurunkan intensitas ke tingkat yang dihendaki.
5. *Earphone* : Berfungsi mengubah gelombang listrik yang dihasilkan oleh audiometer menjadi bunyi yang dapat didengar.
6. *Masking* : Dibutuhkan untuk menghilangkan bunyi ke telinga yang tidak diperiksa apabila ada gab.

Audiometer merupakan penghasil nada murni dengan interval setengah atau satu oktaf, dari 125 Hz sampai 8000 Hz dan memungkinkan variasi intensitas lebih dari 110 dB.³

2.5.2.2 **Lingkungan Pemeriksaan**

Pemeriksaan audiometri yang tepat adalah dengan tempat atau lingkungan yang rendah dengan kebisingan sehingga kepekaan pendengaran normal tidak terganggu.³

Cara tepat untuk menghindari kebisingan yaitu bisa dengan cara menempatkan pasien dalam bilik khurus yang memiliki dinding peredam transmisi suara atau bising yang khusus dirancang untuk pemeriksaan audiometri.³

Lingkungan untuk pengujian pendengaran tidak dapat di luar ketentuan ANSI (*American National Standard Institute*) yang dirumuskan tahun 1977.³

2.5.2.3 Pemeriksa

Pemeriksaan audiometri yang baik harus dilakukan oleh pemeriksa yang terampil dan berpengalaman. Pemeriksa harus memahami prinsip-prinsip dasar atas pemeriksaan yang melatar belakangi pengukuran perilaku dan memiliki pengetahuan yang baik berguna untuk mendapatkan hasil akurat dalam informasi klinik. Diperbolehkan menggunakan tenaga pembantu apabila ada jaminan pengawasan yang cukup ketat dari ahli yang memenuhi syarat.³

5.5.3 Pembagian Audiometri

Dalam melakukan evaluasi audiometri, pemeriksaan standar audiometri yang dilakukan adalah Audiometri Nada Murni.

5.5.3.1 Audiometri Nada Murni

Audiometri nada murni adalah suatu cara pemeriksaan untuk mengukur sensitifitas pendengaran dengan alat audiometer yang menggunakan nada murni (*pure tone*). Ambang nada murni diukur dengan intensitas minimum yang dapat didengar selama satu atau dua detik melalui hantaran udara ataupun hantaran tulang. Frekuensi yang dipakai berkisar antara 125 – 8000 Hz dan diberikan secara bertingkat.^{11, 13}

1) Istilah dalam Audiometri Murni

- a. Nada murni (*pure tone*), merupakan bunyi yang hanya mempunyai satu frekuensi, dinyatakan dalam jumlah getaran per detik. Nada murni terdiri dari :

Terdiri dari ;

- 1) Air Conduction (AC) : tes pendengaran lewat udara (*head phone*)

Head phone merah = kanan

Head phone biru = kiri

Kode :

AC kanan : ○ Masking : ▲

AC kiri : ✕ Masking : □

2) Bone Conduction (BC) : Tes pendengaran lewat tulang (Vibrator)

BC kanan : > Masking:]

BC kiri : < Masking: [

- b. Bising, merupakan bunyi yang mempunyai banyak frekuensi, terdiri dari spectrum terbatas (*Narrow band*), spektrum luas (*White noise*).
- c. Frekuensi, merupakan nada murni yang dihasilkan oleh getaran suatu benda yang sifatnya harmonis sederhana (*simple harmonic motion*). Dengan satuannya dalam jumlah getaran per detik dinyatakan dalam Hertz (Hz).
- d. Intensitas bunyi: dinyatakan dalam desibel (dB). Dikenal dB HL (hearing level), dB SL (sensation level), dB SPL (sound pressure level). dB HL dan dB SL dasarnya adalah subjektif, dan inilah yang biasanya digunakan pada audiometer,
- e. Ambang dengar, merupakan bunyi nada murni yang terlemah pada frekuensi tertentu yang masih dapat didengar oleh telinga seseorang. Terdapat ambang dengar menurut konduksi udara (AC) dan menurut konduksi tulang (BC). Bila ambang dengar ini dihubung-hubungkan dengan garis, baik AC maupun BC, maka akan didapatkan audiogram.
- f. Nilai nol audiometrik (*Audiometric Zone*), merupakan dalam dB HL dan dB SL, yaitu intensitas nada murni yang terkecil pada suatu fekuensi tertentu yang masih

dapat didengar oleh telinga rata-rata dewasa muda yang normal (18-30 tahun). Pada tiap frekuensi intensitas nol audiometrik tidak sama. Pada audiogram angka-angka intensitas dalam dB bukan menyatakan kenaikan linier, tetapi merupakan kenaikan logaritmik secara pembandingan. Terdapat dua standar yang dipakai adalah ISO (*International Standard Organization*) dan ASA (*American standard Association*). Dengan nilai berupa : 0dB ISO = -10 dB ASA atau 10dB ISO = 0 dB ASA.

- g. Notasi audiogram, untuk pemeriksaan audiogram dipakai grafik AC, yaitu dibuat dengan garis lurus penuh (intensitas yang diperiksa antara 125 – 8000 Hz) dan grafik BC yaitu dibuat dengan garis terputus-putus (intensitas yang diperiksa: 250 – 4000 Hz). Untuk telinga kiri dipakai warna biru sedangkan untuk telinga kanan, warna merah.
- h. Grafik audiogram, garis vertikal menandakan frekuensi. 125 Hz pada garis vertikal paling kiri grafik menandakan frekuensi nada rendah. Semakin ke kanan maka frekuensi nada makin tinggi. Frekuensi berbicara terdapat pada 500- 3000 Hz. Garis horizontal menyatakan intensitas suara. 0 dB pada garis paling atas menandakan suara yang sangat lemah, dan semakin kebawah intensitas bunyi makin tinggi.^{11, 13}
- i. Apabila AC kanan dan kiri gab lebih 40 dB perlu dilakukan masking, dari AC yang baik akan dirembetkan ke telinga yang sakit. Untuk menghindari ini, telinga yang sehat kita beri suara masking. Jika tidak dilakukan masking akan terbentuk gambaran

Audiogram palsu. Apabila gab AC kanan dan kiri lebih dari 10 dB, untuk melakukan BC pada telinga yang sakit perlu dilakukan masking atau setiap melakukan BC sebaiknya menggunakan Masking.

Cara melakukan Masking ;

1. Pada telinga yang sehat di 1.000 Hz diberikan Masking Nerobenoise (NBNoise) sebesar 40 dB + 10 dB (AC 1.000 Hz yang sehat) = 50 dB.
2. Apabila AC yang sakit setelah diberi Masking turun menjadi 70 dB maka Masking ditambah 10 dB lagi, menjadi 60 dB.
3. Apabila setelah diberi Masking 60 dB, AC yang sakit menjadi 80 dB maka Masking ditambah lagi 10 dB menjadi 70 dB.
4. Pada pemberian 70 dB tersebut AC yang sakit tetap pada 80 dB maka pemeriksaan ini sudah benar yaitu 80 dB adalah hasil AC Masking.

Audiogram AC yang sakit hasil dari masking, kode menggunakan Masking.^{11,13}

Bunyi yang dihasilkan disalurkan melalui *ear phone* atau melalui *bone conductor* ke telinga orang yang diperiksa pendengarannya. Hasilnya akan diperiksa secara terpisah, untuk bunyi yang disalurkan melalui *ear phone* mengukur ketajaman pendengaran melalui hantaran udara, sedangkan melalui *bone conductor* telinga mengukur hantaran tulang pada tingkat intensitas nilai ambang. Dengan membaca audiogram yang dihasilkan kita dapat mengetahui jenis dan derajat kurang pendengaran seseorang.^{11, 13}

2) Teknik Pemeriksaan

- a. Pemeriksaan liang telinga

Hanya untuk memastikan kanal tidak tersumbat. Telinga harus bebas dari serumen. Alat bantu dengar harus dilepas setelah instruksi pemeriksa sudah dijalankan.¹¹

b. Pemberian instruksi

Berikan perintah yang sederhana dan jelas. Jelaskan bahwa akan terdengar serangkaian bunyi yang akan terdengar pada sebelah telinga. Pasien harus memberikan tanda dengan mengangkat tangannya, menekan tombol atau mengatakan “ya” setiap terdengar bunyi bagaimanapun lemahnya.¹³

c. Pemasangan *earphone* atau *bone conductor*

Lepaskan dahulu kacamata atau giwang, regangkan *headband*, pasangkan di kepalanya dengan benar, *earphone* kanan ditelinga kanan kemudian kencangkan sehingga terasa nyaman. Perhatikan *membrane earphone* tepat di depan liang telinga di kedua sisi.¹¹

d. Seleksi telinga

Mulailah dengan telinga yang sehat dahulu.¹¹

e. Urutan frekuensi

Prosedur dasar pemeriksaan ini adalah,

a) dimulai dengan signal nada yang sering didengar (familiarization).

b) pengukuran ambang pendengaran. Dua cara menentukan nada familiarization:

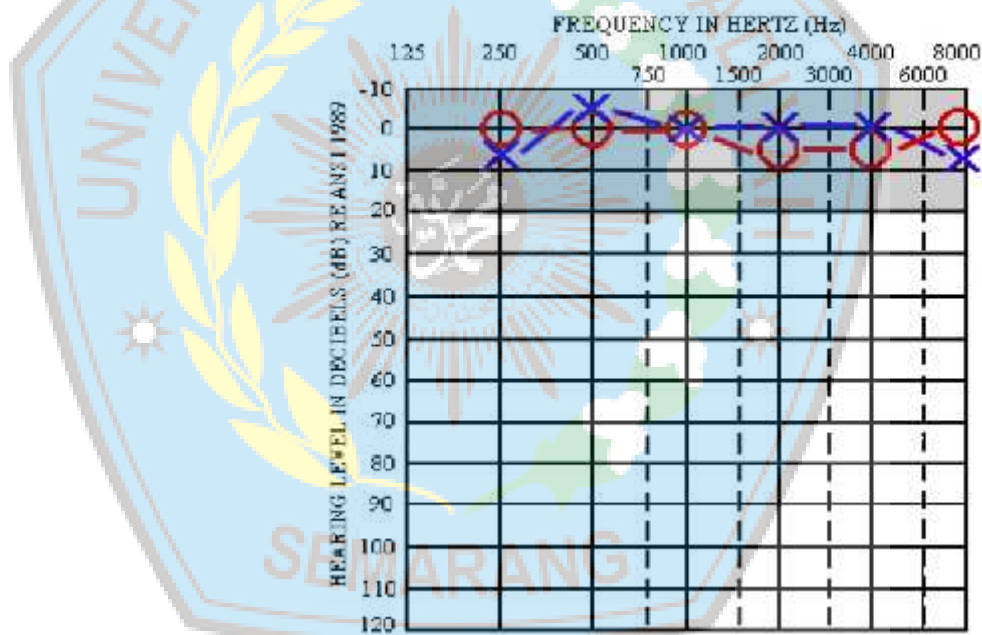
1. Dengan memulai dari 1000 Hz, dimana pendengaran paling stabil, lalu secara bertahap meningkatkan oktaf lebih tinggi hingga terdengar.
2. Pemberian nada 1000 Hz pada 30 dB. Jika terdengar, lakukan pemeriksaan ambang

pendengaran. Jika tidak terdengar nada awal di tingkatkan intensitas bunyi hingga 50 dB, dengan menaikkan tiap 10 dB hingga terdengar.¹³

3) Interpretasi Audiogram

a. Audiogram Normal

Secara teoritis, bila pendengaran normal, ambang dengar untuk hantaran udara maupun hantaran tulang sebesar 0 dB. Pada keadaan tes yang baik, audiogram dengan ambang dengar 10 dB pada 250 dan 500 Hz, sedangkan 0 dB pada 1000, 2000, 4000, dan 10000 Hz dan pada 8000 Hz dapat dianggap normal.^{11, 13}



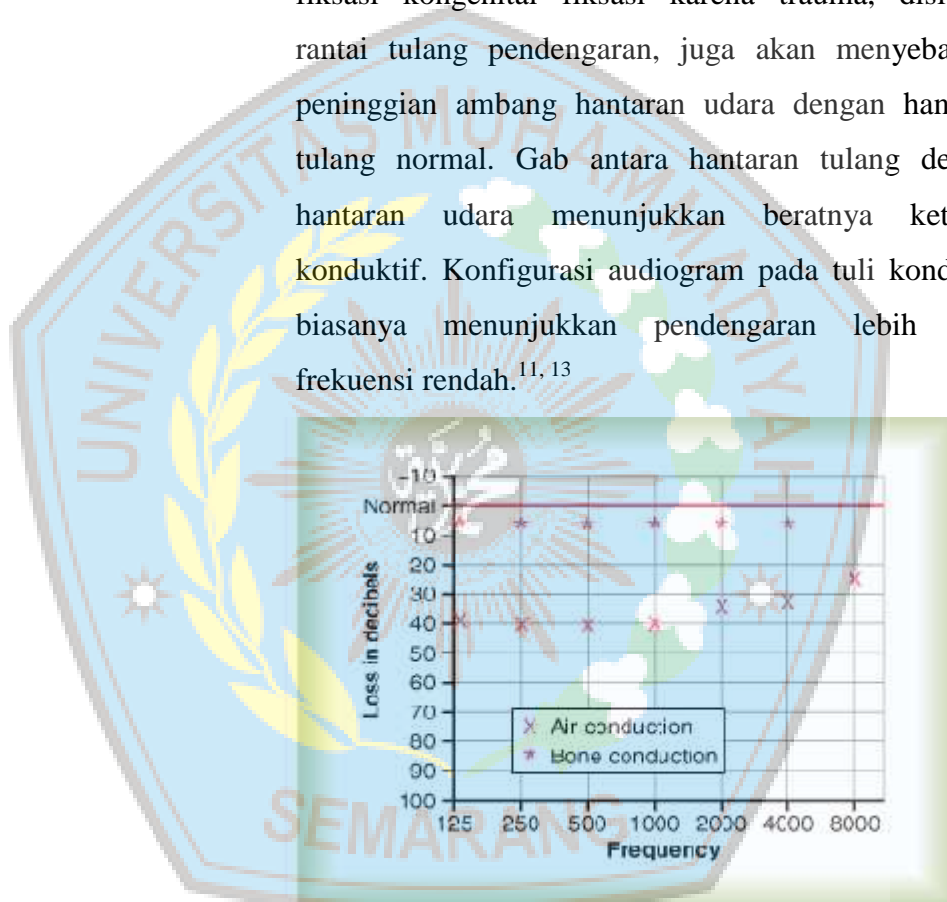
Gambar 2.7. Audiogram pendengaran normal¹

b. Gangguan Dengar Konduktif

Diagnosis gangguan dengar konduktif ditegakkan berdasarkan prinsip bahwa gangguan konduktif menyebabkan gangguan hantaran udara yang lebih besar daripada hantaran tulang. Pada hantaran tulang

dalam ambang batas normal (0-20 dB), sedangkan hantaran udara dibawah ambang batas normal.^{11, 13}

Penyebab ketulian konduktif seperti penyumbatan liang telinga, contohnya serumen, terjadinya OMA, OMSK, penyumbatan tuba eustachius. Setiap keadaan yang menyebabkan gangguan pendengaran seperti fiksasi kongenital fiksasi karena trauma, dislokasi rantai tulang pendengaran, juga akan menyebabkan peninggian ambang hantaran udara dengan hantaran tulang normal. Gab antara hantaran tulang dengan hantaran udara menunjukkan beratnya ketulian konduktif. Konfigurasi audiogram pada tuli konduktif biasanya menunjukkan pendengaran lebih pada frekuensi rendah.^{11, 13}



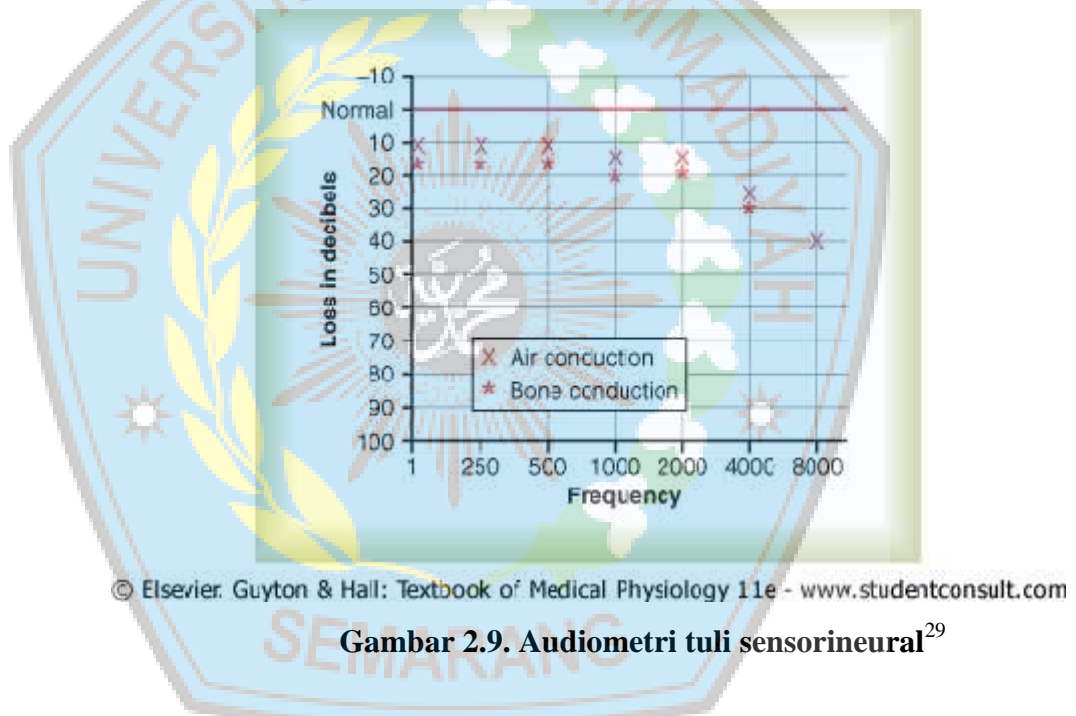
© Elsevier. Guyton & Hall: Textbook of Medical Physiology 11e - www.studentconsult.com

Gambar 2.8. Audiogram tuli konduktif²⁹

c. Gangguan Dengar Sensorineural (SNHL)

Tuli sensorineural terjadi bila didapatkan ambang pendengaran hantaran tulang dan udara lebih dari 25 dB. Tuli sensorineural ini terjadi bila terdapat gangguan koklea, N.auditorius (NVIII) sampai ke pusat pendengaran

termasuk kelainan yang terdapat didalam batang otak. Kelainan pada pusat pendengaran saja (gangguan pendengaran sentral) biasanya tidak menyebabkan gangguan dengar untuk nada murni, namun tetap terdapat gangguan pendengaran tertentu. Gangguan pada koklea terjadi karena dua cara, pertama sel rambut didalam koklea rusak, kedua karena stereosilia dapat hancur. Proses ini dapat terjadi karena infeksi virus, obat ototoksik, dan biasa terpapar bising yang lama, dapat pula terjadi kongenital.^{11, 13, 29}

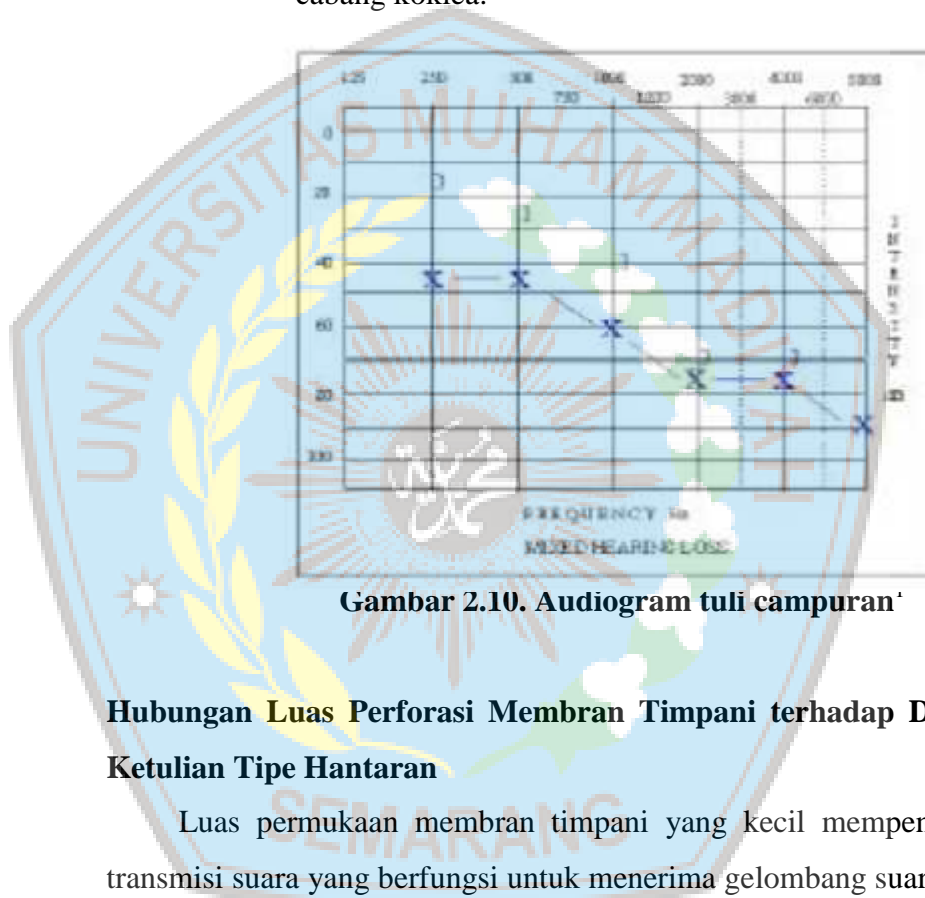


Gambar 2.9. Audiometri tuli sensorineural²⁹

d. Gangguan Dengar Campuran

Kemungkinan terjadinya kerusakan koklea disertai sumbatan serumen yang padat dapat terjadi. Level konduksi tulang menunjukkan gangguan fungsi koklea ditambah dengan penurunan pendengaran karena sumbatan konduksi udara mengakibatkan tingkat ketulian yang disebabkan oleh komponen konduktif.^{11, 13}

Perbedaan anatara level hantaran udara dan tulang dikenal sebagai “jarak udara-tulang” atau “*air-bone gap*”. Jarak udara-tulang merupakan suatu ukuran dari komponen konduktif dari suatu gangguan pendengaran. Level hantaran udara menunjukkan tingkat patologi koklea, kadang disebut sebagai “*cochlear reserve*” atau cabang koklea.^{11, 13}



Gambar 2.10. Audiogram tuli campuran'

5.6 Hubungan Luas Perforasi Membran Timpani terhadap Derajat Ketulian Tipe Hantaran

Luas permukaan membran timpani yang kecil mempengaruhi transmisi suara yang berfungsi untuk menerima gelombang suara yang terbentuk, oleh masuknya gelombang tekanan ke telinga tengah yang mengganggu permukaan membran timpani dalam, atau oleh pajanan tingkap bundar (fenestra koklea) terhadap gelombang suara yang spontan, yang melawan efek gelombang endolimfatik koklea yang normal.²⁷

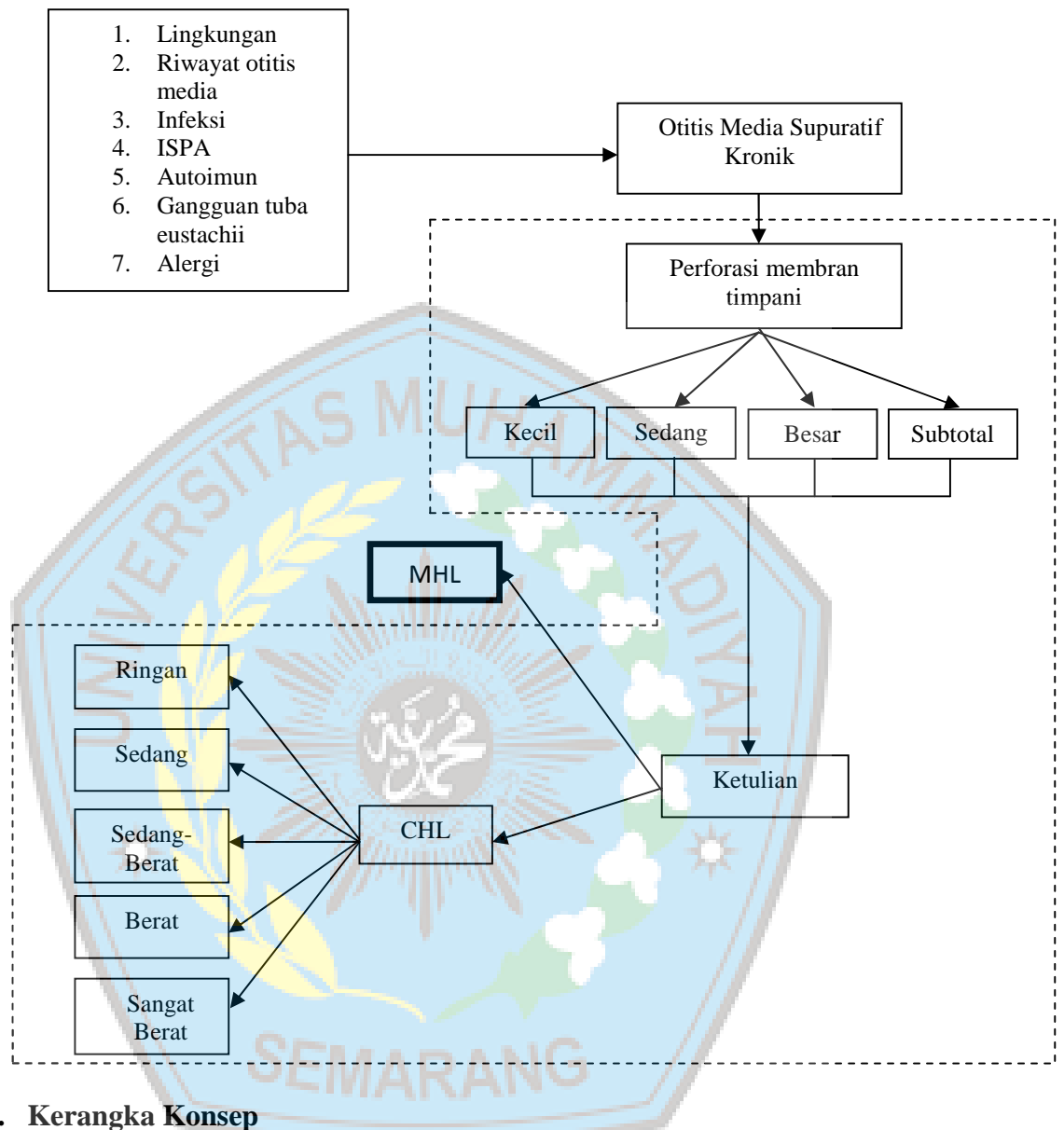
Jika terjadi kerusakan pada gendang telinga maka proses pendengaran akan terganggu. Gendang telinga juga bertindak sebagai penghalang masuknya bahan-bahan dari luar telinga(misalnya

bakteri). Jika terjadi perforasi gendang telinga, maka bakteri dengan mudah akan masuk ke dalam telinga dan menyebabkan terjadinya infeksi.²⁷

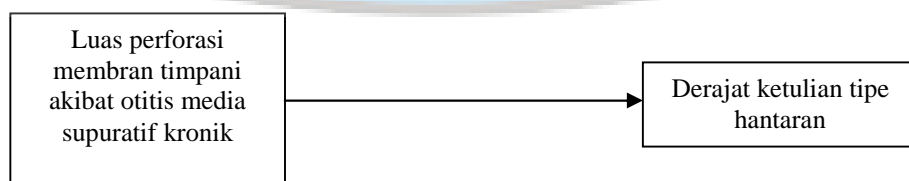
Proses kerusakan membran timpani, terbentuknya jaringan granulasi, dan kerusakan tulang pendengaran akan menyebabkan gangguan transmisi gelombang suara ke telinga dalam sehingga bermanifestasi sebagai tuli konduktif.³⁰



2.7. Kerangka Teori



2.8. Kerangka Konsep



2.9. Hipotesis

Ada korelasi antara luas perforasi membran timpani terhadap derajat ketulian tipe hantaran pada penderita otitis media supuratif kronik di RSUD Kota Semarang.