

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telinga

2.1.1 Anatomi

Telinga terdiri dari tiga bagian: telinga luar, telinga tengah, dan telinga dalam. Telinga luar dan tengah berperan dalam mengantarkan suara ke telinga dalam. Di sisi lain, telinga dalam memiliki banyak sel saraf yang sangat penting untuk proses pendengaran.^{21, 31.}

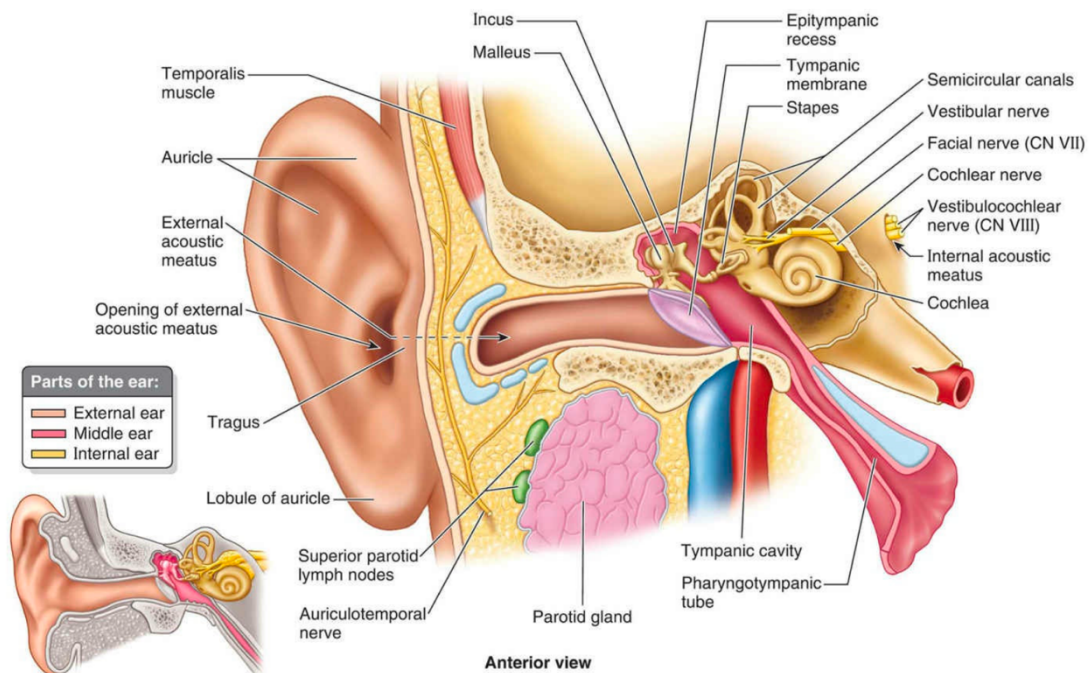
Telinga luar terdiri dari dua bagian utama yang sangat penting. Pertama adalah daun telinga (*pinna*) yang berfungsi mengumpulkan suara, dan kedua adalah saluran telinga, akustik meatus yang bertugas menyalurkan suara. Selain itu, telinga luar juga memiliki beberapa struktur lain seperti lobul dan tragus. Aurikular terbentuk dari lempeng tulang rawan elastis yang memiliki bentuk tidak beraturan dan dilapisi oleh kulit tipis. Aurikula memiliki sejumlah cekungan dan tonjolan, di mana cekungan terdalam disebut konka, dan tepi yang menonjol disebut heliks. Telinga tengah, yang terletak setelah telinga luar, dipisahkan dari telinga luar oleh membran timpani.²¹

Telinga tengah memiliki rongga yang disebut rongga timpani, yang terbagi menjadi dua bagian: *tympanic cavity proper* dan *epitympanic recess*. Rongga ini terhubung dengan nasofaring di bagian anteromedial dan dengan mastoid di bagian

posterosuperior. Di dalam telinga Tengah, terdapat tiga tulang kecil yaitu martil (*maleus*), landasan (*incus*), dan sanggardi (*stapes*) yang berperan dalam mentransmisikan getaran suara. Selain itu, telinga tengah juga berisi otot stapedius, otot tensor timpani, saraf korda timpani, dan pleksus timpani.²¹

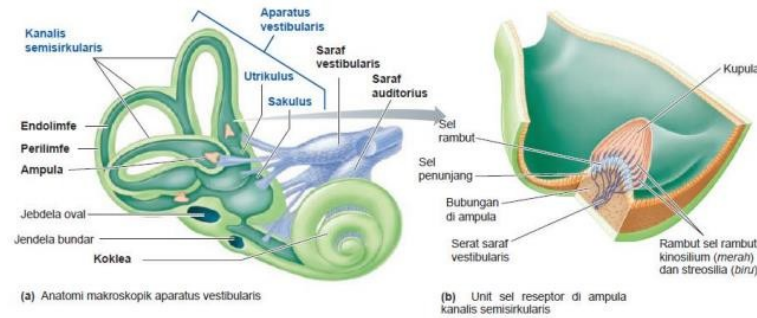
Terdapat otot-otot yang menggerakkan tulang-tulang pendengaran di telinga. Salah satu otot tersebut adalah otot tensor timpani, yang merupakan otot pendek dan terletak di bagian atas tulang rawan saluran *pharyngotympanic*, sayap besar sphenoid, dan bagian petrosa tulang temporal. Otot ini berperan penting dalam melindungi telinga dalam dari kerusakan akibat suara bising dan keras. Tensor timpani mendapat suplai saraf dari saraf trigeminal (CN V) khususnya mandibular (CN V3). Selain itu, ada juga otot stapedius yang terletak di dalam tonjolan piramidal, berbentuk kerucut di bagian belakang rongga timpani, dan mendapatkan suplai saraf dari saraf wajah (CN VII).³¹

Telinga dalam berperan penting dalam menerima suara dan menjaga keseimbangan tubuh melalui organ vestibular koklear. Di dalamnya terdapat membran berbentuk labirin yang mengandung endolimfe, di mana pergerakan cairan ini dapat menstimulasi saraf untuk pendengaran dan keseimbangan. Tulang labirin terdiri dari beberapa rongga penting, seperti koklea, vestibula, dan kanal setengah lingkaran. Pada bagian lateral vestibula terdapat jendela oval, sementara di bagian anterior terdapat tulang koklea, dan di bagian posterior terdapat kanal setengah lingkaran.³¹



Gambar 2.1 Anatomi Telinga ²¹

Pada utrikel dan sakula terdapat area epitel sensorik khusus yang dikenal sebagai makula. Duktus setengah lingkaran (*semicircular ducts*) memiliki struktur yang disebut ampula, di mana ujungnya terdapat area sensorik yang dikenal sebagai *ampullary crest*. Area ini sensitif terhadap gerakan kepala, baik dalam akselerasi maupun deselerasi. Duktus koklear berbentuk spiral dan mengandung sel-sel rambut yang berfungsi untuk pendengaran, serta diinervasi oleh saraf vestibulokoklear yang berada pada *root of the spiral lamina of the cochlea*.^{21,31}



Gambar 2.2 Anatomi Aparatus Vestibularis.¹⁷

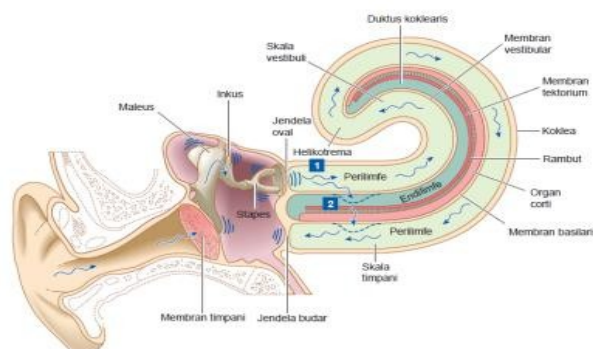
2.1.2 Fisiologi Pendengaran

Setiap bagian telinga bekerja sama untuk menjalankan fungsi pendengaran. Telinga luar dan tengah berperan dalam mengirimkan gelombang suara ke telinga dalam, yang berisi cairan yang memperkuat gelombang tersebut menjadi energi suara. Di dalam koklea, terdapat reseptor yang mengubah gelombang suara menjadi impuls saraf, sehingga manusia dapat mendengar.¹⁷

Gelombang suara adalah getaran udara yang merambat. Suara ditentukan oleh nada, intensitas, dan warna suara. Frekuensi suara adalah komponen penting dalam menentukan nada; semakin tinggi frekuensinya, semakin tinggi pula nadanya. Telinga manusia dapat mendeteksi gelombang suara dengan frekuensi antara 20 hingga 20.000 hertz (Hz). Amplitudo menentukan intensitas atau kekuatan suara, di mana amplitudo yang lebih besar menghasilkan suara yang lebih keras. Warna suara, yang dipengaruhi oleh frekuensi tambahan dari nada dasar, membantu membedakan sumber suara. Kekuatan suara diukur dalam satuan desibel (dB).¹⁷

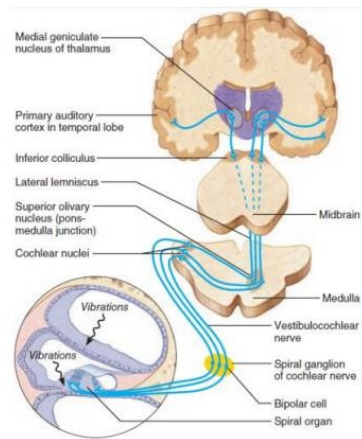
Gelombang suara yang datang akan ditangkap oleh daun telinga (*pinna*) dan disalurkan ke telinga tengah melalui saluran telinga (*meatus auditorius eksternus*), hingga mencapai membran timpani. Ketika gelombang suara mencapai membran timpani, membran ini akan bergetar. Telinga tengah berfungsi untuk memindahkan getaran dari membran timpani ke cairan di telinga dalam. Saat membran timpani bergetar karena gelombang suara, tulang-tulang di telinga tengah juga akan bergetar sebagai respons terhadap suara tersebut.¹⁷

Koklea terbagi menjadi tiga kompartemen longitudinal yang berisi cairan. Kompartemen tengah, yang disebut skala media atau duktus koklearis, mengandung cairan endolimfe. Sementara itu, kompartemen atas disebut skala vestibuli, dan kompartemen bawah adalah skala timpani. Di dalam koklea terdapat organ corti, yang merupakan organ indera pendengaran. Organ corti berfungsi mengubah gerakan cairan menjadi impuls saraf. Di dalamnya terdapat sel rambut auditorik yang berperan sebagai reseptor suara.¹⁷



Gambar 2.3 Jalur Pergerakan Cairan.¹⁷

Proses pendengaran terjadi ketika area auditori di lobus temporal korteks otak terstimulasi. Jalur transduksi suara dimulai ketika gelombang suara ditangkap oleh daun telinga dan disalurkan melalui *external acoustic meatus* menuju gendang telinga. Ini menyebabkan getaran pada tulang-tulang telinga tengah, yang kemudian menimbulkan getaran di telinga dalam, khususnya di jendela oval. Getaran ini memicu pergerakan cairan dalam koklea, yang mengakibatkan membran basalis bergetar dan menggeser rambut-rambut pada sel-sel rambut reseptor di organ corti. Perubahan ini menghasilkan potensial aksi yang kemudian diteruskan ke lobus temporal otak untuk memproses suara.^{17,32}

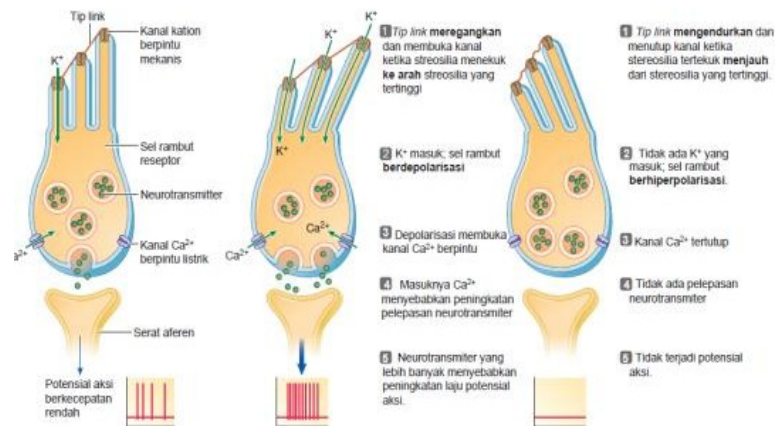


Gambar 2.4 Stimulasi Otak untuk Presepsi Suara.¹⁷

Sel rambut reseptor memproses getaran yang masuk melalui mekanisme depolarisasi dan hiperpolarisasi. Ketika getaran masuk, sel rambut bergerak sehingga menyebabkan *tip link* meregang dan membuka kanal lalu menekuk ke arah stereosilia yang tertinggi. Akibatnya, ion kalium masuk ke dalam sel, menyebabkan depolarisasi

pada sel rambut. Hal ini memicu pembukaan kanal kalsium, yang pada gilirannya meningkatkan pelepasan neurotransmitter.¹⁷

Semakin banyak neurotransmitter yang dilepaskan, laju potensial aksi akan meningkat. Setelah potensial aksi terjadi, impuls saraf akan diteruskan ke lobus temporalis otak, yang merupakan korteks pendengaran primer. Selain depolarisasi, sel rambut juga dapat mengalami hiperpolarisasi. Hal ini terjadi ketika tip link mengendurkan kanalnya, yaitu ketika stereosilia membengkok menjauh dari stereosilia tertinggi. Dalam kondisi ini, ion kalium tidak akan masuk, kanal kalsium tetap tertutup, tidak ada pelepasan neurotransmitter, dan potensial aksi tidak akan terjadi.¹⁷

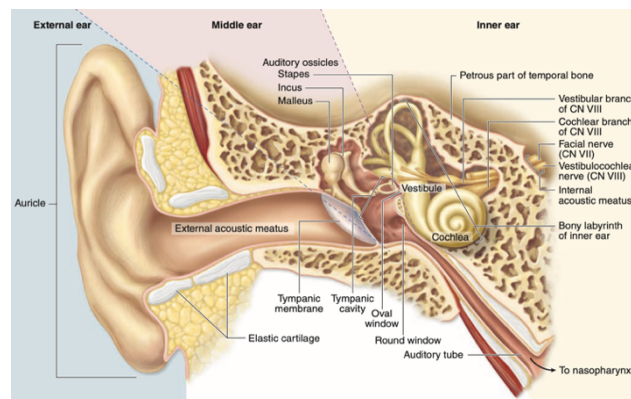


Gambar 2.5 Stereosilia dalam Transduksi Suara.¹⁷

2.1.3 Histologi Telinga Luar

Telinga bagian luar, yang terdiri dari daun telinga (*pinna*) dan saluran telinga luar, berfungsi untuk menangkap dan mengarahkan gelombang suara ke dalam telinga. Daun telinga, yang berbentuk seperti corong dan terbuat dari tulang rawan, mengumpulkan gelombang suara dan menyalurkannya ke dalam saluran telinga.¹⁸

Saluran telinga luar merupakan sebuah saluran yang dilapisi kulit dan membentang dari daun telinga hingga gendang telinga. Di dalam saluran telinga terdapat folikel rambut, kelenjar minyak, dan kelenjar lilin yang menghasilkan kotoran telinga. Kotoran telinga berfungsi sebagai pelindung, menjebak kotoran dan mencegah pertumbuhan bakteri.¹⁸ Di ujung saluran telinga terdapat gendang telinga, sebuah membran tipis yang bergetar ketika terpapar gelombang suara. Getaran ini kemudian diteruskan ke telinga tengah, memulai proses pendengaran.¹⁸



Gambar 2.6 Histologi Telinga Luar¹⁸

2.2 Otitis Eksterna

2.2.1 Definisi

Otitis eksterna adalah infeksi yang terjadi pada bagian luar telinga, tepatnya pada kulit dan lapisan di bawahnya. Infeksi ini bisa menjalar ke gendang telinga atau bahkan ke bagian luar telinga seperti daun telinga.¹⁶ Otitis eksterna terbagi menjadi dua yaitu otitis eksterna sirkumskripta dan otitis eksterna difusa.

Otitis eksterna sirkumskripta adalah peradangan di sepertiga luar dari kulit liang telinga yang berisikan adneksa kulit, yaitu folikel rambut, kelenjar serumen dan kelenjar sebacea, yang mengakibatkan terjadi infeksi pada pilosebaceusnya, sehingga terbentuklah furunkel.²⁹

Otitis eksterna difusa adalah peradangan di dua pertiga dari kulit liang telinga dan terlihat kemerahan juga bengkak bengan batas yang tidak terlalu jelas.³⁵

2.2.2 Epidemiologi

World Health Organization (WHO) pada tahun 2018 terdapat sebanyak 466 juta kejadian pada penduduk dunia yang mengalami gangguan pendengaran dan 34 juta dari kejadian tersebut adalah anak anak.²⁰ Lebih banyak terjadi pada usia dewasa dan jarang terjadi pada usia muda (kisaran usia 7 hingga 12 tahun).²⁸ Insiden bisa jauh lebih

meningkat apabila orang tersebut adalah seorang perenang, penyakit tersebut sering disebut *swimmer's ear*.¹¹

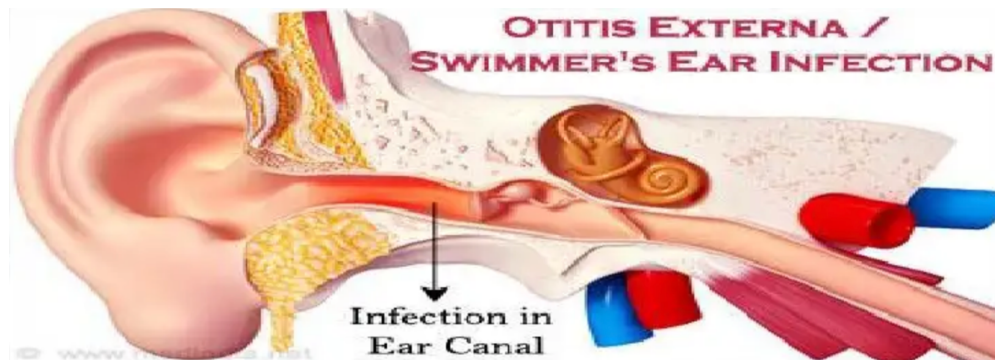
Menurut penelitian yang dilakukan oleh Kiakojuri di Iran ditemukan perbandingan antara wanita dan pria dengan rasio 1:1. Satu dengan Tingkat kejadian otitis eksterna yang paling tinggi terjadi pada wanita mencapai 54.31%, sedangkan pria 45.69%.²⁵

Kejadian otitis eksterna menurut penelitian Adegbiyi berdasarkan usia, ditemukan sebanyak 91 pasien (27,7%) di rentang usia 21-30 tahun, dan ditemukan sebanyak 61 pasien (18,6%) di rentang usia 31-40 tahun. Sementara itu kelompok usia yang paling sedikit ditemukan sebanyak 11 pasien (3,3%) di rentang usia >61 tahun.²³ Penelitian yang dilakukan oleh Triastuti dkk., Rumah Sakit Umum Sanglah, Denpasar, memiliki hasil yang serupa yaitu ditemukan dari 105 pasien dengan rentang usia 15-49 tahun, 72 pasien (68,6%) diantaranya menderita otitis eksterna.²²

2.2.3 Etiologi dan Patogenesis

Otitis Eksterna disebabkan oleh bakteri, bakteri yang predominasi infeksi ini adalah *Pseudomonas Aeruginosa*, *Staphylococcus Aureus*, dan *Staphylococcus Albus*. Pathogen lain yang lebih jarang terlibat yaitu *Escherichia Coli*, *Proteus spp*, *Klebsiella Pneumoniae*, *Enterobacter spp*, *Candida albicans*, *aspergillus sp*, dan bakteri anaerob.³

Sepertiga bagian luar saluran bersifat kartilaginus, sedangkan dua pertiga bagiannya bersifat tulang. Folikel rambut dan kelenjar penghasil serumen menutupi sepertiga bagian luar saluran. Serumen sendiri berfungsi sebagai proteksi dari bakteri dan jamur, serumen sebagai pelindung epitel terjadi kerusakan akibat paparan kelembapan berlebih dari lingkungan, setelah itu tingkat pH asam dalam batas normalnya mengalami gangguan yang mengakibatkan lapisan serumen berkurang dan pada saat terjadi trauma pada lapisan epitel, bakteri dapat masuk ke trauma tersebut dan akan menimbulkan reaksi inflamasi.³⁰



Gambar 2.7 Otitis Eksterna²⁷.

2.2.4 Faktor Risiko

Otitis eksterna paling umum disebabkan oleh bakteri *Pseudomonas aeruginosa* dengan prevalensi 20-60%, *Staphylococcus aureus* dengan prevalensi 10-70%. Selain itu umum juga terjadi akibat infeksi jamur yang terjadi saat otitis eksterna kronis atau

saat selesainya pengobatan otitis eksterna akut akibat antibiotik sistemik berkepanjangan.³

Selain itu bisa juga dipengaruhi oleh factor ekstrinsik, Faktor otitis eksterna yang dipengaruhi oleh faktor ekstrinsik, yaitu³ :

1. Kelembaban berlebih
2. Paparan air yang lama
3. Gangguan dermatologis pada saluran telinga atau konka (eksim, seborrea, dermatitis atopic, psoriasis)
4. Kelainan anatomi (saluran sempit, eksostosis)
5. Trauma mekanik
6. Benda asing (*cotton bud*)
7. Perangkat eksternal (alat bantu dengar, penyemprot telinga)

2.2.5 Tanda dan gejala

Otitis eksterna difusa akut biasanya ditandai dengan sensasi terbakar pada saluran telinga, nyeri, keluar cairan encer yang kental dan bernanah, saluran telinga bengkak dan radang, penurunan pendengaran karena penumpukan kotoran, bahkan bisa hingga perbesaran kelenjar getah bening regional dan terdapat nyeri tekan.²⁶

Otitis eksterna difusa kronis terjadi saat otitis akut yang tidak diberi pengobatan dengan baik biasanya ditandai dengan iritasi gatal, eksaserbasi akut yang berulang,

keluarnya sedikit cairan yang dapat mengering dan menjadi kerak, kulit saluran telinga yang menebal dan bengkak, pengerasan kulit.²⁶

Otitis eksterna sirkumkripta biasanya pasien mengeluhkan nyeri hebat dan nyeri tekan, terasa nyeri saat menggerakkan daun telinga dan menggerakkan rahang, bengkak di dekat atas mastoid, dan bisa terjadi perbesaran juga nyeri tekan kelenjar getah bening periauricular.²⁶

2.2.6 Klasifikasi

Otitis Eksterna memiliki beberapa klasifikasi :

1) Otitis eksterna sirkumskripta

Otitis eksterna sirkumkripta adalah infeksi yang terjadi di folikel Rambut disebabkan infeksi bakteri gram positif yaitu *Staphylococcus Aureus*.

Rasa nyeri yang bertambah saat menggerakkan rahang, disertai pustula juga eritematous yang berada di daerah rambut saluran telinga, juga bisul yang terbatas tegas.³³

2) Otitis eksterna difus

Otitis eksterna difus adalah peradangan yang terjadi pada seluruh bagian dari saluran telinga eksternal dan juga bisa menyebar hingga ke membran timpani. Otitis eksterna difus ini biasanya memiliki onset yang cukup cepat

yaitu hanya dalam 48 jam. Ciri khas dari keluhannya adalah keadaan tragus juga *pinna* menjadi sedikit keras dan juga tampak kemerahan serta nyeri tekan di bagian tragus.²⁹

2.2.7 Kriteria Diagnosis

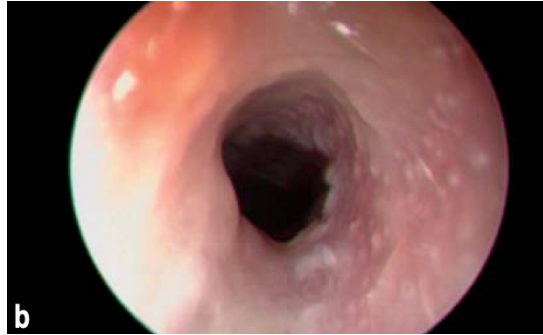
Diagnosis otitis eksterna didasarkan pada pengumpulan data subjektif melalui anamnesis, yang meliputi keluhan utama pasien seperti nyeri telinga, keluarnya cairan dari telinga (*otorrhoe*), atau rasa gatal (*pruritus*). Pemeriksaan fisik objektif kemudian dilakukan untuk mencari tanda-tanda inflamasi pada saluran telinga eksterna, seperti nyeri tekan pada tragus, pembengkakan (*edema*), kemerahan (*erythema*), atau adanya kotoran basah. Adanya kombinasi gejala dan tanda tersebut, dengan durasi kurang dari enam minggu, memperkuat diagnosis otitis eksterna.¹⁰



Gambar 2.8 Gambaran Otitis Eksterna Akibat Infeksi Bakteri.¹⁶

Gejala khas otitis eksterna akut biasanya nyeri hebat di telinga akibat iritasi periosteum tepat di bawah dermis tipis liang telinga yang bertulang, yang tidak

memiliki subkutis. Biasanya bertambah parah akibat tekanan pada tragus atau ketegangan pada daun telinga. Gejala lain seperti gatal, kemerahan, dan pembengkakan yang memiliki potensi gangguan pendengaran konduktif. ¹⁶



Gambar 2.9 Gambaran Otitis Eksterna Akut. ¹⁶

2.2.8 Tatalaksana

Keluhan otitis eksterna tanpa komplikasi biasanya akan lebih membaik dalam 48 jam saat setelah terapi topikal antibiotik. Jika tidak terdapat perbaikan setelah 48 jam hingga 72 jam, maka dibutuhkan penilaian ulang lebih lanjut dengan dokter. ⁶

1) Pembersihan saluran telinga

Pembersihan saluran bertujuan untuk membuang serumen juga eksudat yang mungkin mengandung bakteri. Saluran dibersihkan dengan air normal saline, hindari pasien bersihkan sendiri dengan kapas untuk cegah terjadi microtrauma yang dapat memicu invasi bakteri. ¹⁶

2) Pengobatan topikal

- Tetes telinga antibiotik : Ciprofloxacin
- Tetes telinga steroid : Fluosinolon Asetonid
- Tetes telinga analgesic : Phenazone, Procaine HCL¹⁶

3) Pengobatan oral

Pemberian antibiotik oral diberikan kepada pasien hanya saat infeksi menyebar lebih dari luar saluran telinga. Pemberian obat antibiotic oral ini harus sesuai dengan temuan bakteri pada pasien, misalnya seperti pemberian kuinolon untuk infeksi *Pseudomonas aeruginosa*.¹⁶

2.3 Renang

2.3.1 Definisi

Renang atau berenang memiliki arti yaitu menggerakkan anggota badan untuk mengapung dan menyelam di air dengan bantuan kaki, tangan, dan sebagainya.¹⁹ Renang ialah salah satu cabang olahraga yang sangat baik untuk menjaga juga meningkatkan kebugaran jasmani yang juga membutuhkan pemandu bakat juga disertai Latihan yang teratur dan terencana. Berenang biasanya ada pelatihan untuk meningkatkan kecepatan limit dan penambahan beban untuk melatih kekuatan otot tangan dan otot kaki juga cara Gerakan tangan dan kaki yang benar.¹³

Polo air adalah olahraga gabungan dari renang, gulat, sepak bola, dan bola basket, adalah olahraga air beregu yang diakui prestasinya di Indonesia.³⁶ *Shuttle swimming* adalah teknik renang yang sering digunakan dan dilakukan saat permainan atau pertandingan berlangsung. Karakteristik dari *Shuttle swimming* sendiri sesuai dengan tipe permainan polo air.¹² *Shuttle Swimming Test* (SST) adalah teknik pembalikan arah renang berulang dari posisi horizontal ke vertikal, dibarengi oleh kecepatan dan jarak yang ditempuh, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadi kerusakan pada liang telinga.³⁸

2.3.2 Frekuensi dan durasi pada olahraga renang

Variasi waktu dan intensitas Latihan untuk renang dibagi menjadi beberapa tim yang biasanya kategori untuk perlombaan, yaitu :¹

a. Tim putih

Latihan yang dilakukan sebanyak 2 kali/minggu, dengan waktu 1 jam/renang

b. Tim hitam

Latihan yang dilakukan sebanyak 4-6 kali/minggu, dengan waktu 1-2jam/renang

c. Tim merah

Latihan yang dilakukan sebanyak 10 kali/minggu, dengan waktu lebih dari 2 jam/renang Dari frekuensi dan durasi tersebut dapat dibagi dan disimpulkan :

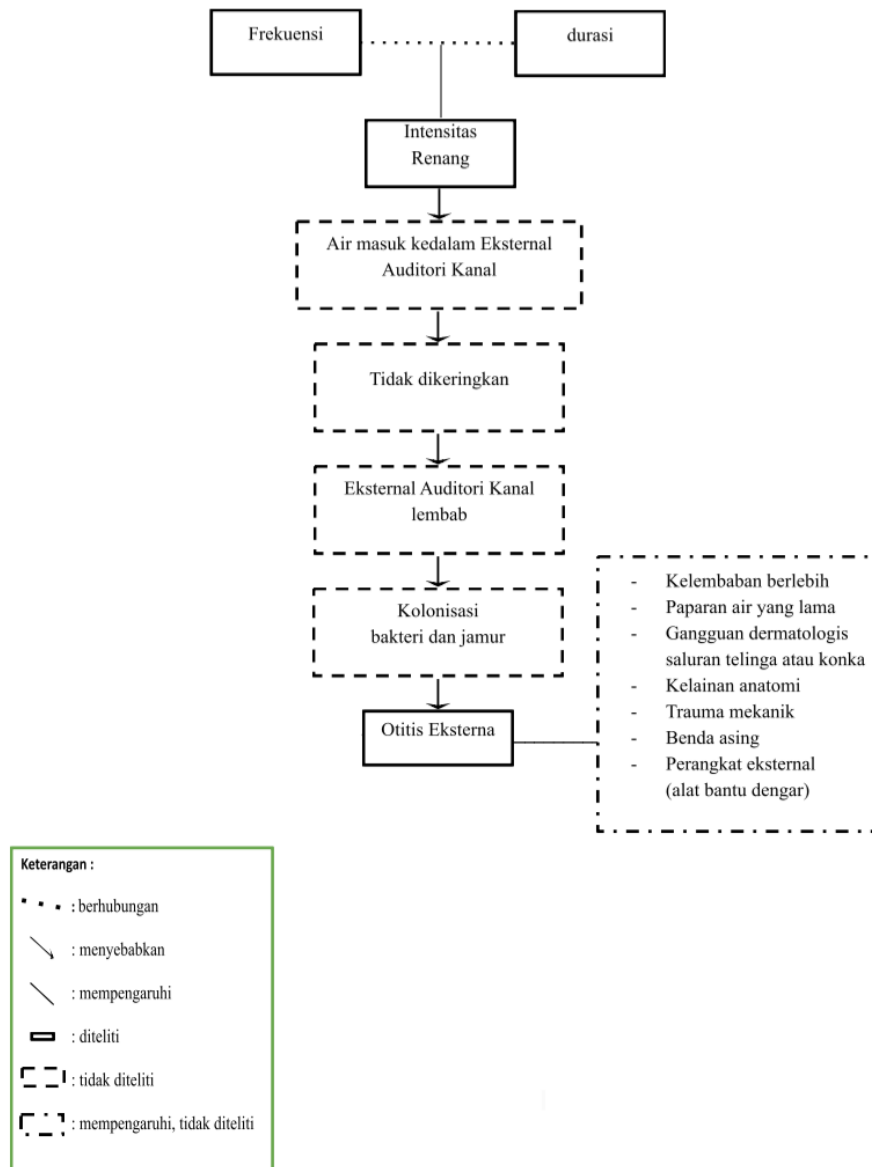
- i. Frekuensi
 - a. Jarang (< 4 kali/minggu)
 - b. Sering ($4-6$ kali/minggu)
 - c. Sangat sering (> 6 kali/minggu)
- ii. Durasi
 - a. Sebentar (≤ 1 jam/renang)
 - b. Cukup ($1-2$ jam/renang)
 - c. Lama (> 2 jam/renang)

2.4 Hubungan Frekuensi dan Durasi Renang dengan Kejadian Otitis Eksterna

Sakit telinga adalah salah satu dari gejala yang sering dikeluhkan pada seseorang yang melakukan renang.⁷ Otitis eksterna atau yang biasa disebut juga dengan *swimmer's ear* adalah infeksi bakteri pada telinga yang disebabkan oleh lembabnya saluran telinga karena air yang tertinggal dalam waktu yang lama dan memungkinkan bakteri untuk tumbuh.¹¹

Air kolam renang sebagai tempat pelatihan diberikan perlakuan disinfeksi hingga pH 7.2. Hal tersebut dapat mengakibatkan rusaknya permukaan liang telinga dan menghilangkan serumen telinga yang normalnya bersifat asam, Pada kolam renang terdapat berbagai bakteri, dan saat permukaan liang telinga rusak, bakteri akan menginfeksi dan akan terjadi inflamasi.³⁷

2.5 Kerangka Pemikiran



Gambar 2.10 Alur Kerangka Berfikir.

2.6 Hipotesis

Hipotesis pada penelitian sebagai berikut :

1. H0: Tidak adanya hubungan antara frekuensi renang dengan kejadian otitis eksterna pada atlet polo air di Klub Priangan Water Polo.
2. H0: Tidak adanya hubungan antara durasi renang dengan kejadian otitis eksterna pada atlet polo air di Klub Priangan Water Polo.
3. H1: Ada hubungan antara frekuensi renang dengan kejadian otitis eksterna pada atlet polo air di Klub Priangan Water Polo.
4. H1: Ada hubungan antara durasi renang dengan kejadian otitis eksterna pada atlet polo air di Klub Priangan Water Polo.