

# Penatalaksanaan Otitis Media Supuratif Kronik Tipe Bahaya

Yan Edward, Sri Mulyani

Bagian Telinga Hidung Tenggorok Bedah Kepala Leher  
Fakultas kedokteran Universitas Andalas/RS dr. M. Djamil Padang

## Abstrak

Otitis media supuratif kronik (OMSK) dianggap sebagai salah satu penyebab tuli yang terbanyak. Penyebab otitis media supuratif kronik adalah multifaktorial yang bila tidak ditangani dengan baik akan menimbulkan komplikasi berbahaya seperti komplikasi intratemporal dan intrakranial.

Satu kasus otitis media supuratif kronik tipe bahaya dengan komplikasi abses retroaurikula dilaporkan pada anak perempuan usia 16 tahun dan telah dilakukan insisi dan eksplorasi abses serta mastoidektomi radikal modifikasi.

Kata kunci: Otitis media supuratif kronis, abses retroaurikula, mastoidektomi radikal modifikasi

## Abstract

*Chronic suppurative otitis media (CSOM) is a major cause of acquired hearing impairment. The etiology of chronic suppurative otitis media are multifactorial and with inadequate therapy can cause dangerous complications, such as intratemporal and intracranial complication.*

*One case of chronic suppurative otitis media dangerous type with retroauricular abscess in 16 years old girl and have been exploration for abscess drainage and modified radical mastoidectomy was reported*

*Key words: Chronic suppurative otitis media, retroauricular abscess, modified radical mastoidectomy*

Korespondensi: dr. Sri Mulyani. ummi.sri@gmail.com

## PENDAHULUAN

Otitis media supuratif kronik (OMSK) adalah radang kronik mukosa telinga tengah dan kavum mastoid dengan perforasi membran timpani dan riwayat keluarnya cairan dari liang telinga (*otore*) lebih dari dua bulan, baik terus menerus atau hilang timbul.<sup>1,2,3</sup>

Otitis media supuratif kronik dianggap sebagai salah satu penyebab tuli yang terbanyak, terutama di negara-negara berkembang, dengan prevalensi antara 1-46%. Di Indonesia antara 2,10-5,20%, Korea 3,33% dan Madras India 2,25%. Prevalensi tertinggi didapat pada penduduk Aborigin di Australia dan bangsa Indian di Amerika Utara.<sup>4</sup>

OMSK dapat terjadi karena infeksi akut telinga tengah gagal mengalami penyembuhan sempurna. Menurut WHO (2004), OMSK dapat dibedakan dari otitis media akut (OMA) dari pemeriksaan bakteriologi. Pada OMA dapat disebabkan bakteri *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Haemophilus influenzae* dan *Micrococcus catarrhalis*. Pada OMSK dapat disebabkan bakteri aerob (*Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *S. aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella* species) atau bakteri anaerob (*Bacteroides*, *Peptostreptococcus* dan *Propionibacterium*).<sup>2</sup>

OMSK dapat dibagi atas dua jenis, yaitu OMSK tipe aman (tipe mukosa atau benigna) dan OMSK tipe bahaya (tipe tulang atau maligna). Pada OMSK tipe aman jarang menimbulkan komplikasi yang berbahaya dan tidak terdapat kolesteatom. Sedangkan pada OMSK tipe bahaya selalu terdapat kolesteatom dan dapat menimbulkan komplikasi yang berbahaya.<sup>5</sup>

Penanganan OMSK dapat dibagi atas konservatif dan operatif. Penanganan konservatif bertujuan untuk

mengontrol proses infeksi yang berupa pembersihan telinga dan pemberian antibiotik topikal atau sistemik. Penanganan operatif dilakukan untuk eradikasi jaringan patologi yang terdapat di dalam rongga mastoid dan kavum timpani, dapat berupa mastoidektomi sederhana, mastoidektomi radikal, dan mastoidektomi radikal modifikasi.<sup>6</sup>

## LAPORAN KASUS

Seorang anak perempuan usia 16 tahun datang ke IGD RS dr. M. Djamil Padang rujukan dari RS Ahmad Muchtar Bukittinggi pada tanggal 4 Januari 2011 dengan diagnosis OMSK AS tipe bahaya dengan abses mastoid. Pasien dengan keluhan utama bengkak pada belakang telinga kiri sejak 7 hari sebelum masuk rumah sakit. Bengkak makin lama makin besar, dibawa berobat ke RS Ahmad Muchtar dan dirawat selama 2 hari dan telah dilakukan pemeriksaan foto polos mastoid. Telinga kiri berair sejak 1 bulan yang lalu, berbau busuk dan warna kehijauan. Riwayat telinga kiri berair sudah dirasakan sejak 6 tahun yang lalu, hilang timbul terutama jika pasien demam dan batuk pilek. Riwayat telinga kanan berair disangkal. Pendengaran berkurang sejak 5 tahun yang lalu. Riwayat nyeri kepala hebat tidak ada, mual muntah tidak ada, kejang tidak ada. Pusing berputar tidak ada. Wajah terasa mencong tidak ada.

Pemeriksaan fisik didapatkan keadaan umum pasien sedang, komposmentis kooperatif, suhu 37,1°C dan gizi cukup. Pemeriksaan telinga, pada retroaurikula sinistra terdapat udem, hiperemis, fluktuatif, dan nyeri tekan. Pemeriksaan otoskopi telinga kanan didapatkan liang telinga lapang, membran timpani perforasi subtotal, sekret mukopurulen, tidak tampak jaringan granulasi dan

kolesteatom. Pada telinga kiri ditemukan liang telinga sempit, stenosis dan membran timpani sukar dinilai. Pemeriksaan hidung dan tenggorok tidak ditemukan kelainan. Pemeriksaan penala pada frekuensi 512 Hz didapatkan Rinne -/sulit dinilai, Weber lateralisasi ke kanan, dan Schwabach kanan memanjang dan kiri sulit dinilai. Hasil pemeriksaan ini sulit diinterpretasikan dan membutuhkan pemeriksaan pendengaran dengan audiometri. Pasien didiagnosis kerja dengan OMSK AS suspek tipe bahaya dengan abses retroaurikula sinistra dan OMSK AD tipe aman fase aktif. Pasien dilakukan insisi dan eksplorasi abses dalam anestesi lokal, didapatkan pus kira-kira 1 cc. Pasien diberi terapi dengan antibiotik injeksi seftriakson 2x2 gr intravena, metronidazol drip 3x500 mg, injeksi deksametason 3x1 ampul intravena (*tapering off*), injeksi ranitidin 2x1 ampul intravena, obat cuci telinga H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3% dan antibiotik topikal ofloksasin 0,3% 2x5 tetes pada telinga kanan.

Pada tanggal 6 Januari 2011 dilakukan pemeriksaan tomografi komputer mastoid didapatkan gambaran perselubungan pada daerah mastoid, pneumatisasi *air cell* berkurang terutama mastoid kiri dan destruksi tulang pada mastoid kiri. Kesan mastoiditis bilateral dengan gambaran kolesteatom pada mastoid kiri.

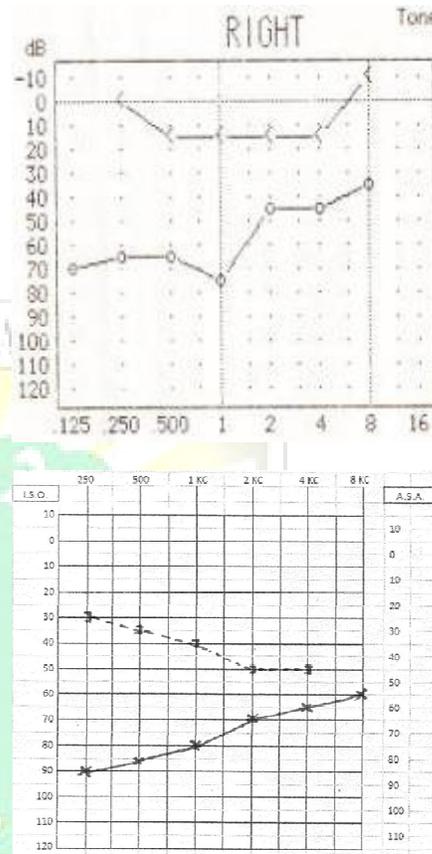


Gambar 1. Tomografi komputer mastoid potongan aksial dan koronal

Pasien didiagnosis sebagai OMSK AS tipe bahaya dengan post insisi dan eksplorasi abses retroaurikula sinistra dan OMSK AD tipe aman fase aktif dan direncanakan radikal mastoidektomi AS.

Pemeriksaan laboratorium tanggal 4 Januari 2011 didapatkan hasil Hb: 15,9 gr%, leukosit: 8.400 /mm<sup>3</sup>, hematokrit: 48%, trombosit: 315.000/mm<sup>3</sup>, PT: 13,8 detik dan APTT: 30,1 detik.

Hasil pemeriksaan audiometri tanggal 6 Januari 2011



Gambar 2. Audiogram sebelum operasi

Pada telinga kanan didapatkan tuli konduktif derajat sedang berat dengan ambang dengar 57,5 dB dan tuli campur derajat berat dengan ambang dengar 75 dB pada telinga kiri.

Tanggal 11 Januari 2011 dilakukan operasi radikal mastoidektomi modifikasi.

- Operasi dimulai dengan pasien tidur telentang di meja operasi dengan kepala miring ke kanan dalam narkose.
- Dilakukan tindakan aseptis dan antisepsis di lapangan operasi.
- Dilakukan infiltrasi retroaurikular sinistra dengan adrenalin 1 : 200.000.
- Evaluasi liang telinga kiri, tampak liang telinga sempit dan stenosis.
- Dilakukan infiltrasi dengan adrenalin pada arah jam 3, 6 dan 9.
- Dilakukan insisi pada 2 mm dari sulkus retroaurikular sinistra melewati fistel tegak lurus kulit dan tangensial terhadap liang telinga dilanjutkan sampai terlihat fasia muskulus temporalis dan diambil *graft* temporalis.

- Dilakukan pemaparan korteks mastoid.
- Identifikasi Spina of Henle, linea temporalis dan dinding posterior liang telinga.
- Tampak destruksi pada korteks mastoid.
- Dilakukan pengeboran pada tempat yang destruksi dan segitiga Mc.Ewen
- Tegmen mastoid tidak terpapar
- Sinus sigmoid tidak terpapar
- Pengeboran dilanjutkan sampai aditus ad antrum, tampak kavum mastoid dipenuhi oleh kolesteatom dan dibersihkan
- Dilakukan atikotomi, tampak kolesteatom pada kavum timpani dan dibersihkan
- Tulang-tulang pendengaran tidak ada
- Saraf fasialis tidak terpapar
- Kanalis semisirkularis tidak terpapar
- Tampak destruksi pada dinding posterior liang telinga dan dinding posterior liang telinga diruntuhkan sampai batas destruksi
- Dibuat insisi kulit liang telinga, tampak membran timpani perforasi total
- Dilakukan kanaloplasti
- Dipasang *graft* secara *underlay* dan difiksasi dengan spongostan
- Dipasang tampon sofratul
- Luka bekas operasi dijahit lapis demi lapis dan dipasang drain
- Dipasang verban tekan
- Operasi selesai.

Diberikan terapi injeksi seftriakson 2x1 gr intravena, drip metronidazol 3x500 mg, injeksi deksametason 3x1 ampul intravena, injeksi ranitidin 2x1 ampul intravena dan drip tramadol 100 mg dalam ringer laktat.

Pada tanggal 13 Januari 2011, hasil kultur keluar dan ditemukan kuman *Klebsiella sp.* Obat yang sensitif adalah siprofloksasin dan netilmisin. Obat yang intermediet adalah ampicillin sulbaktam, sefotaksim, seftriakson dan seftazidim.

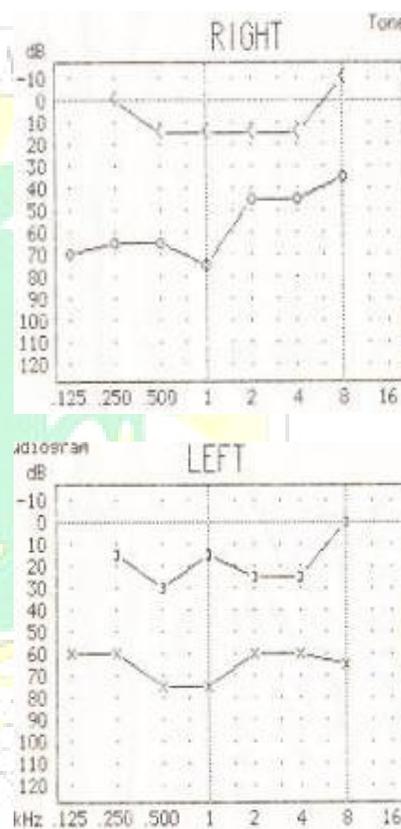
Tanggal 14 Januari 2011 drain dibuka, luka jahitan mulai mengering, tanda radang tidak ada. Tanggal 18 Januari 2011 jahitan di belakang telinga dibuka, luka operasi kering dan tidak ada tanda radang. Tampon dalam dipertahankan. Pasien pulang dan diberi terapi levofloksasin 1x500 mg dan ofloksasin 0,3% 2x5 tetes pada telinga kiri.

Tanggal 25 Januari 2011 tampon dalam dibuka. Evaluasi sekret tidak ada, darah mengalir tidak ada, terapi dilanjutkan.

Satu minggu kemudian pasien kontrol tidak ada keluhan demam, batuk, pilek dan telinga berair. Pemeriksaan otoskopi telinga kanan liang telinga lapang, membran timpani perforasi subtotal, sekret ada. Pada telinga kiri liang telinga lapang, luka mulai kering, *graft* tumbuh baik, tidak tampak reperforasi dan sekret tidak ada. Regio retroaurikula sinistra luka bekas operasi kering, tidak ada tanda-tanda radang, fistel tidak ada dan pus tidak ada. Pasien didiagnosis dengan post mastoidektomi radikal modifikasi AS dan OMSK AD tipe aman fase aktif. Diberikan

terapi levofloksasin 1x500 mg dan ofloksasin 0,3% 2x5 tetes pada telinga kiri dan kanan.

Tanggal 11 Maret 2011 pasien kontrol, tidak ada keluhan demam, batuk, pilek dan telinga berair. Pemeriksaan otoskopi telinga kanan liang telinga lapang, membran timpani perforasi subtotal, sekret tidak ada. Pada telinga kiri liang telinga lapang *graft* tumbuh baik, tidak tampak reperforasi dan sekret tidak ada. Regio retroaurikula sinistra luka bekas operasi kering, tidak ada tanda-tanda radang, fistel tidak ada dan pus tidak ada. Pasien didiagnosis dengan post mastoidektomi radikal modifikasi AS dan OMSK AD tipe aman fase tenang. Dilakukan pemeriksaan audiometri dengan hasil pada telinga kanan tuli konduktif derajat sedang berat dengan ambang dengar 57,5 dB dan tuli konduktif derajat sedang berat dengan ambang dengar 67,5 dB pada telinga kiri.



Gambar 3. Audiogram setelah operasi

### DISKUSI

Dilaporkan satu kasus OMSK AS tipe bahaya pada anak perempuan usia 16 tahun dengan komplikasi abses retroaurikula yang ditegakkan melalui anamnesis, pemeriksaan THT dengan otoskopi serta pemeriksaan penunjang foto polos mastoid dan tomografi komputer mastoid.

Survei prevalensi di seluruh dunia menunjukkan beban dunia akibat OMSK melibatkan 65-330 juta orang dengan *otore*, 60% diantaranya (39-200 juta) menderita kurang pendengaran yang signifikan. OMSK sebagai penyebab pada 28.000 kematian. Prevalensi OMSK di Indonesia secara umum adalah 3,9%.<sup>1</sup> RSUP dr. M. Djamil

Padang selama tahun 2009-2010 ditemukan kasus OMSK sebanyak 7,67% dengan perempuan 53,64%.

Hasil kultur kuman pada pasien ini ditemukan kuman *Klebsiella sp.* Obat yang sensitif adalah siprofloksasin dan netilmisin. Obat yang intermediet adalah ampicillin sulbaktam, seftotaksim, seftriakson dan seftazidim. Hal ini sesuai dengan Ami, kuman yang terbanyak dari kultur abses mastoid adalah *staphylococcus aureus* dan *klebsiella pneumoniae*. Berbeda dengan Migirov yang mendapatkan kuman yang terbanyak pada abses subperiosteal mastoid adalah *streptococcus pneumonie* dan *streptococcus pyogenes*, sedangkan *klebsiella* hanya ditemukan 2,4%.<sup>7,8</sup>

OMSK terbagi dua yaitu OMSK tipe tenang dan tipe bahaya. Perbedaan ini ditandai dengan melihat proses peradangan, ada tidaknya kolesteatom dan letak perforasi membran timpani.<sup>9</sup> Pada pasien ini didiagnosis dengan OMSK AS tipe bahaya karena terdapat riwayat *otore* yang terus menerus, purulen, berbau, perforasi total, abses retroaurikula dan pada pemeriksaan penunjang terdapat kolesteatom pada kavum mastoid.

Kedua tipe OMSK ini memerlukan penatalaksanaan yang berbeda. Pada OMSK tipe aman masih mungkin dapat diatasi dengan pengobatan antibiotik, sedangkan pada OMSK tipe bahaya diperlukan tindakan operatif untuk eradikasi kolesteatom selain penggunaan antibiotik.<sup>9</sup>

Pada anak OMSK lebih sering menimbulkan komplikasi dari pada orang dewasa. Faktor yang mempengaruhi terjadinya komplikasi pada anak adalah virulensi kuman, daya tahan tubuh anak, adanya saluran penyebaran infeksi dan ketepatan waktu penggunaan obat antimikroba.<sup>10</sup>

Komplikasi OMSK dibedakan atas 2 macam yaitu komplikasi intratemporal dan intrakranial.<sup>11</sup>

1. Komplikasi intratemporal
  - a. Mastoiditis
    - i. Abses subperiosteal
    - ii. Abses Bezold
    - iii. Laten mastoiditis
  - b. Petrositis
  - c. Labirintitis
  - d. Paralise Fasial
2. Komplikasi intrakranial
  - a. Granulasi atau abses ekstradural
  - b. Tromboflebitis sinus sigmoid
  - c. Abses otak
  - d. Otitis hidrosefalus
  - e. Meningitis
  - f. Abses subdural

Abses subperiosteal merupakan komplikasi dari mastoiditis akut dimana terdapat hubungan antara epitimpani telinga tengah, aditus ad antrum dan sel atau kavum mastoid. Infeksi telinga tengah dapat menjalar ke mastoid bahkan meluas melalui sutura timpanomastoid atau sepanjang pembuluh darah pada area kribiformis dan dapat juga dicetuskan oleh erosi langsung korteks mastoid oleh proses inflamasi.<sup>8,12</sup>

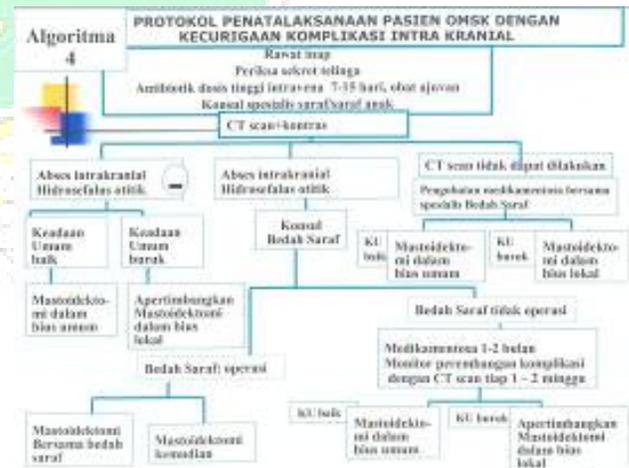
Pada kasus ini terdapat OMSK tipe bahaya dengan komplikasi intratemporal yaitu abses subperiosteal retroaurikula yang telah dilakukan penanganan dengan insisi dan drainase abses, pemberian antibiotik intravena

selama 7 hari dan mastoidektomi radikal modifikasi. Hal ini sesuai dengan penanganan abses subperiosteal pada anak yaitu drainase abses, pemberian antimikroba dan setelah infeksi terkontrol dilakukan mastoidektomi. Begitu juga menurut Helmi bahwa OMSK dengan komplikasi intratemporal atau intrakranial harus segera dirawat, diberikan antibiotik dosis tinggi selama 7-15 hari dan tindakan mastoidektomi (gambar 4 dan 5). Berbeda dengan Gross, penanganan abses subperiosteal mastoid adalah antibiotik intravena, insisi postaurikular dan operasi secepatnya.<sup>1,12</sup>



Gambar 4. Algoritma penatalaksanaan OMSK dengan komplikasi intratemporal.<sup>1</sup>

Pada OMSK dapat terjadi kelainan patologi seperti jaringan granulasi maupun kolesteatom yang merupakan sumber infeksi, sehingga telinga tidak dapat kering yang disertai adanya gangguan pendengaran akibat perforasi membran timpani dan rusaknya tulang pendengaran.<sup>13</sup>



Gambar 5. Algoritma penatalaksanaan OMSK dengan komplikasi intrakranial.<sup>1</sup>

Untuk menanggulangi hal tersebut seringkali memerlukan tindakan pembedahan. Tujuan dari pembedahan selain untuk eradikasi jaringan patologi dan modifikasi anatomi timpanomastoid untuk mencegah infeksi berulang juga dipergunakan sebagai sarana untuk memulihkan fungsi pendengaran. Untuk kasus dengan

kolesteatom yang disertai dengan gangguan pendengaran yang sifatnya konduktif dilakukan eradikasi jaringan patologi dengan teknik rongga terbuka sekaligus dilakukan rekonstruksi pendengaran dalam satu tahap pembedahan.<sup>13,14</sup>

Ada dua jenis teknik mastoidektomi yaitu mastoidektomi dinding utuh dan mastoidektomi dinding runtuh. Mastoidektomi dinding runtuh terdiri atas radikal mastoidektomi dan radikal mastoidektomi modifikasi. Perbedaan utama dari kedua teknik ini adalah pada radikal mastoidektomi tidak ada pemasangan *graft*.<sup>15</sup>

Beberapa penulis telah melaporkan hasil operasi mastoidektomi radikal modifikasi. Handoko (1996) melaporkan 57 kasus operasi mastoidektomi radikal modifikasi berupa telinga kering sebesar 86 % (49 kasus), dengan hasil peningkatan pendengaran pasca bedah sebesar 35,1 % (20 kasus) dan peningkatan pendengaran pasca bedah ini dipengaruhi oleh kelengkapan struktur stapes. Puspitowati (2000) melaporkan 47 kasus yang dilakukan operasi mastoidektomi radikal modifikasi dengan hasil telinga kering sebesar 89,4 %, pertumbuhan *graft* membran timpani sebesar 85,1 % dan peningkatan pendengaran pasca bedah yang dicapai adalah sebesar 48,9 %.<sup>13</sup> Pada pasien ini, dilakukan tindakan mastoidektomi radikal modifikasi karena pada tindakan ini terdapat visualisasi yang luas pada lapangan operasi sehingga pengangkatan jaringan patologi dapat dilakukan dengan lengkap dan tindakan pembedahan tahap kedua tidak diperlukan lagi. Berbeda dengan mastoidektomi dinding utuh yang sering menimbulkan kolesteatom residual sehingga diperlukan pembedahan tahap kedua.<sup>14</sup>

Pada teknik mastoidektomi radikal modifikasi yang perlu diperhatikan adalah kemiringan tulang dan pengangkatan ujung mastoid untuk memungkinkan jaringan lunak menggantung untuk mendorong timbulnya migrasi epitel sehingga menghasilkan rongga yang kecil.<sup>16</sup>

Pada pemeriksaan audiometri penderita OMSK biasanya didapatkan tuli konduktif. Tapi dapat pula dijumpai adanya tuli sensorineural, beratnya ketulian tergantung besar dan letak perforasi membran timpani serta keutuhan dan mobilitas sistem penghantaran suara di telinga tengah. Paparella (1970) melaporkan pada penderita OMSK ditemukan tuli sensorineural yang dihubungkan dengan difusi produk toksin dari telinga tengah ke telinga dalam melalui membran tingkap bulat, sehingga menyebabkan penurunan ambang hantaran tulang secara temporer/permanen yang pada fase awal terbatas pada lengkung basal koklea tapi dapat meluas ke bagian apeks koklea.<sup>3,17</sup>

Timpanoplasti pada pasien ini dilakukan dengan pertimbangan karena usia pasien yang masih muda sehingga diharapkan adanya perbaikan pendengaran yang berguna untuk masa depannya. Adapun ambang dengar sebelum operasi pada telinga kiri adalah 75 dB sedangkan ambang dengar setelah operasi adalah 65,5 dB. Ini terdapat perbaikan pendengaran sebesar 9,5 dB.

Perbaikan pendengaran setelah timpanoplasti dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, jenis dan lokasi proses patologi pada telinga tengah, fungsi tuba eustasius, kemampuan ahli THT dan teknik bedah yang digunakan.<sup>18</sup>

Menurut Kartush, seperti yang dikutip oleh Kim, keberhasilan operasi timpanoplasti tergantung pada faktor resiko preepatif dan intraoperatif seperti *otore*, perforasi membran timpani, granulasi telinga tengah, kolesteatom, otitis media efusi, pembedahan revisi dan status osikel.<sup>19</sup>

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Helmi. Otitis media supuratif kronik. Dalam: Otitis media supuratif kronik: pengetahuan dasar, terapi medik, mastoidektomi, timpanoplasti. Jakarta: Balai penerbit FKUI. 2005; p.76-92
2. WHO. Chronic suppurative otitis media burden of illness and management options. Child and adolescent health and development prevention of Geneva, Switzerland; 2004
3. Parry D, Roland PS. Middle ear, chronic suppurative otitis, medical treatment. [Updated 2009; cited Jul 7, 2009]. Available from: <http://www.emedicine.medscape.com/otolaryngology>
4. Boesoirie TS, Lasminingrum L. Perjalanan klinis dan penatalaksanaan otitis media supuratif. MKB 2002; vol. 34: no. 4
5. Djaafar ZA, Helmi, Restuti R. Kelainan telinga tengah. Dalam: Soepardi EA. Buku Ajar THT-KL. Edisi 6. Jakarta. Balai Penerbit FKUI. 2007; p.64-77
6. Kolegium ilmu kesehatan telinga hidung tenggorok bedah kepala leher. Modul telinga radang telinga tengah. Edisi I. 2008
7. Ami M, Zakaria Z, See GB, Abdullah A, Saim L. Mastoid abscess in acute and chronic otitis media. *Malysian J Med Sci*.2010;17(4):44-50
8. Migirov L, Yakirevitch A, Kronenberg J. Mastoid subperiosteal abscess: a review of 51 cases. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*. 2005; 69: 1529-33
9. Yusra, Helmi, Sosrosুমiharjo R. Perbandingan jenis kuman dan kepekaan antibiotik dan secret telinga tengah penderita otitis media supuratif kronik tipe benigna dan tipe maligna. *Otorhinolaryngologica Indonesia* 2005; 35: 1-9
10. Sauza CD, Glasscock ME. Complications of otitis media in children. In: Sauza CD, Stankiewicz JA, Pellitteri PK editors. *Textbook of pediatric otorhinolaryngology-head and neck surgery*. Singular publishing: San Diego;1999.p.115-35
11. Neely JG, Arts HA. Intratemporal and intracranial complications of otitis media. In: Bailey BJ, Johnson JT, Newland SD, editors. *Head&Neck Surgery Otolaryngology*. 4<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams&Wilkins: Texas; 2006. p.2042-54
12. Gross ND, McMenomey SO. Aural Complications of Otitis Media. In: Glasscock ME, Gulya AJ, editors. *Surgery of the ear*. 5<sup>th</sup> ed. BC Decker: Ontario; 2003. p.435-41
13. Handoko E. Hasil mastoidektomi radikal modifikasi pada otitis media kronik dengan kolesteatom di RSUD Dr.Soetomo Surabaya. Karya akhir untuk memperoleh ijazah keahlian THT, 1996, 44
14. Nadol JB. Revision Mastoidectomy. *Otolaryngol Clin N Am*. 2006;39:723-40

15. Haines DS, Harley DH. Surgical management of chronic otitis media: beyond tympanotomy tubes. *Otolaryngol Clin N Am.* 2002;35:827-39
16. Mukherjee P, Saunders N, Liu R, Fagan P. Long term outcome of modified radical mastoidectomy. *The Journal of Laryngology & Otology.* 2004;118:612-16
17. Paparella MM, Schachern PA. Sensorineural hearing loss in children-nongenetic. In: Paparella MM, Shumrick DA, editors. *Otolaryngology.* 3<sup>rd</sup> ed. WB Saunders Company: Philadelphia;1991.p.1521-78
18. Stankovic MD. Audiologic result of surgery for cholesteatoma: short-and long-term follow-up of influential factors. *Otology and neurotology.* 2008;29:933-40
19. Kim MB et al. Hearing outcomes according to the types of mastoidectomy: a comparison between canal wall up and canal wall down mastoidectomy. *Clinical and Experimental Otorhinolaryngology.* 2010; 3(4):203-6

