

Laporan Penelitian**Hubungan jenis bakteri aerob dengan risiko tuli sensorineural penderitanya otitis media supuratif kronis****Dyah Prathiwi Wahyudiasih, Edi Handoko, Endang Retnoningsih**

Laboratorium Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Kepala Leher

Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya

Rumah Sakit Dr. Saiful Anwar

Malang-Indonesia

ABSTRAK

Latar belakang: Tuli sensorineural yang disebabkan oleh otitis media supuratif kronis (OMSK) mekanismenya belum diketahui secara pasti. Beberapa penelitian telah menunjukkan peran toksin bakteri merusak telinga dalam, sehingga menyebabkan tuli sensorineural. **Tujuan:** Mengetahui hubungan antara jenis bakteri aerob dengan risiko tuli sensorineural penderitanya OMSK. **Metode:** Penelitian ini menggunakan desain *cross sectional* dengan melibatkan 45 penderitanya OMSK yang disertai tuli sensorineural di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang, pada periode 1 Januari 2005–31 Desember 2010. Kultur bakteri diambil dari swab antrum mastoid saat operasi mastoidektomi. Analisis statistik yang digunakan adalah uji Spearman, uji t dan Mann Whitney. **Hasil:** Rerata ambang hantaran tulang cenderung lebih tinggi pada penderitanya dengan hasil kultur *Staphylococcus aureus* dibanding jenis bakteri lainnya. Hal ini berlaku pada penderitanya OMSK keseluruhan dan OMSK tipe maligna saja ($p>0,05$). **Kesimpulan:** Terdapat hubungan bermakna antara jenis bakteri aerob dengan rerata ambang hantaran tulang penderitanya OMSK, khususnya OMSK tipe maligna.

Kata kunci: OMSK, tuli sensorineural, bakteri aerob, toksin, ambang hantaran tulang

ABSTRACT

Background: Sensorineural hearing loss (SNHL) as sequelae of chronic suppurative otitis media (CSOM) is still debatable. Previous researches had shown the role of bacterial toxin upon the round window membrane which could induce SNHL. **Purpose:** To find the relationship between the kind of aerobic bacteria with the risk of SNHL in CSOM patients. **Method:** This study used cross sectional design and involved 45 CSOM patients with SNHL in Dr. Saiful Anwar hospital from January 1st, 2005 to December 31st, 2010. The specimen for microbacterial cultures and sensitivity tests were taken from the mastoid antrum during mastoidectomy. Statistical analysis employed Spearman correlation test, t-test, and Mann Whitney. **Result:** The mean values of bone conduction threshold (BCT) in all of CSOM cases, especially in dangerous type CSOM patients, with bacteria culture showed *Staphylococcus aureus* were higher than others bacteria ($p<0.05$). **Conclusion:** There was significant relationship between the kind of aerobic bacteria with the BCT averages in CSOM patients, especially dangerous type CSOM patients.

Keywords: CSOM, SNHL, aerobic bacteria, toxin, bone conduction threshold

Alamat korespondensi: Dyah Prathiwi Wahyudiasih, Lab/SMF Ilmu Kesehatan THT-KL FK Unibraw/RSUD Dr. Saiful Anwar Malang. E-mail: dr_dyahprathiwi@yahoo.com

PENDAHULUAN

Otitis media supuratif kronis (OMSK) merupakan penyakit infeksi pada telinga yang masih sering dijumpai. Prevalensi OMSK di Indonesia secara umum adalah 3,9% dan Indonesia masuk dalam daftar negara dengan prevalensi OMSK tinggi.¹

OMSK secara umum berkaitan dengan derajat penurunan pendengaran yang merupakan keluhan utama dari penderita.¹ Gangguan pendengaran menyertai semua episode otitis media yang dapat berupa tuli konduktif, tuli sensorineural atau tuli campuran.^{2,3} Tuli sensorineural biasanya menetap, sedangkan tuli konduktif bisa bersifat sementara atau menetap.⁴

Insiden tuli sensorineural sekitar 24 dari 100 kasus penderita OMSK di Rumah Sakit Jaipur antara Januari sampai Juni tahun 2001.⁵ Paparella yang dikutip oleh Yoshida⁶ melaporkan bahwa terdapat hubungan antara gangguan hantaran tulang khususnya frekuensi yang lebih tinggi dengan OMSK.

Mekanisme OMSK menyebabkan tuli sensorineural belum diketahui secara pasti, tetapi penelitian menunjukkan ada peranan penting permeabilitas tingkap bundar. Paparella menyatakan bahwa bahan-bahan toksik masuk ke telinga dalam melalui membran tingkap bundar, mengakibatkan perubahan biokimiawi cairan di telinga dalam, sehingga secara bertahap merusak organ di dalamnya.^{2,7}

Bakteri yang paling banyak ditemukan pada OMSK adalah bakteri aerob. *Pseudomonas aeruginosa* merupakan bakteri tersering ditemukan pada biakan sekret OMSK tanpa kolesteatoma. Bakteri yang paling sering ditemukan pada OMSK dengan kolesteatoma dari data rekam medik penderita yang menjalani mastoidektomi radikal di RSUPN Cipto Mangunkusumo dari Januari 1993 sampai dengan April 1996 adalah *Proteus mirabilis* sebanyak 58,5%, sedangkan *Pseudomonas* sebanyak 31,5%.¹

Mengingat adanya penelitian sebelumnya bahwa toksin yang dilepaskan oleh bakteri berperan terhadap rusaknya telinga dalam

sehingga menyebabkan tuli sensorineural, maka dalam penelitian ini akan diamati hubungan jenis bakteri dengan salah satu akibat OMSK yaitu tuli sensorineural.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan desain *cross sectional* untuk mengetahui adanya hubungan jenis bakteri aerob dengan risiko tuli sensorineural penderita OMSK yang dilakukan mastoidektomi di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang 1 Januari 2005–31 Desember 2010.

Penelitian dilakukan di RSUD Dr. Saiful Anwar Malang dan dilaksanakan mulai April 2011 sampai Juni 2011 dengan populasi terjangkau adalah penderita OMSK yang berkunjung ke RSUD Dr. Saiful Anwar Malang periode 1 Januari 2005 sampai dengan 31 Desember 2010. Sampel penelitian adalah semua populasi terjangkau yang dilakukan tindakan pembedahan (mastoidektomi) dan memenuhi kriteria inklusi (data audiometri, data hasil kultur sekret OMSK dan usia ≤ 60 tahun) dan eksklusi (riwayat mastoidektomi sebelumnya pada telinga yang sama, tuli sejak lahir, terbiasa terpapar suara bising, trauma kepala dan penggunaan obat ototoksik).

Variabel pada penelitian ini meliputi variabel bebas, yaitu jenis bakteri aerob dan variabel tergantung risiko tuli sensorineural.

Penelitian ini menggunakan metode analisis uji korelasi Spearman untuk menguji keeratan hubungan antara dua variabel, uji t tidak berpasangan untuk menguji perbedaan variabel yang berskala numerik dan uji Mann Whitney untuk menguji perbedaan variabel yang berskala kategorik.

HASIL

Pada penelitian didapatkan sampel sebanyak 45 kasus dengan rentang umur 8–52 tahun di mana laki-laki 55,6% dan perempuan 44,4%. Hubungan antara jenis kelamin maupun umur dengan OMSK tidak signifikan dengan $p > 0,05$ (Tabel 1). Kejadian OMSK paling banyak dijumpai pada umur 21–30 tahun sejumlah

Tabel 1. Karakteristik umum subjek penelitian berdasarkan jenis kelamin dan umur

Karakteristik	OMSK tipe benigna		OMSK tipe maligna		Total		Uji spearman
	n	%	n	%	n	%	
Jenis kelamin							
Laki-laki	5	50	20	57,1	25	55,6	r = -0,060 p = 0,697
Perempuan	5	50	15	42,9	20	44,4	
Total	10	100	35	100	100	100	
Kelompok umur							
0 – 10			2	5,7	2	4,44	
11 – 20	3	30	6	17,1	9	20	
21 – 30	3	30	10	22,2	13	28,8	
31 – 40	2	20	9	25,7	11	24,44	
41 – 50	1	10	5	14,2	6	13,33	
51 – 60	1	10	3	8,5	4	8,88	
Total	10	100	35	100	45	100	

Tabel 2. Karakteristik sampel berdasarkan jenis bakteri hasil kultur sekret OMSK

No	Jenis bakteri	OMSK tipe benigna		OMSK tipe maligna		Total	
		n	%	n	%	N	%
1	<i>Staphylococcus aureus</i>	3	30 %	11	31,4 %	14	31,1%
2	<i>Proteus mirabilis</i>	1	10 %	8	22,9 %	9	20 %
3	<i>Acinetobacter wolfii</i>	2	20 %	5	14,3 %	7	15,6%
4	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	0	0 %	5	14,3 %	5	11,1%
5	<i>Enterobacter gergoviae</i>	1	10 %	2	5,7 %	3	6,7%
6	<i>Enterobacter agglomerans</i>	2	20 %	0	0 %	2	4,4%
7	<i>Proteus vulgaris</i>	0	0 %	1	2,9 %	1	2,2%
8	<i>Streptococcus</i>	1	10 %	0	0 %	1	2,2%
9	<i>Enterobacter aerogenes</i>	0	0 %	1	2,9 %	1	2,2%
10	<i>Serratia marcescens</i>	0	0 %	1	2,9 %	1	2,2%
11	<i>Flavobacterium meningosepticum</i>	0	0 %	1	2,9 %	1	2,2%
	Total	10	100 %	35	100 %	45	100 %

Spearman $r = -0,099$ ($p = 0,518$), Mann Whitney $p = 0,527$

13 kasus (28,8%). Frekuensi kejadian OMSK terendah pada kelompok umur kurang dari 10 tahun, yaitu 2 kasus (4,44%), disusul umur antara 51–60 tahun berjumlah 4 kasus (8,88%).

Karakteristik klinis

Karakteristik klinis penderita OMSK yang dikaji dalam penelitian ini meliputi: lama otore, jenis bakteri (kultur sekret OMSK), kerusakan osikel, jenis tuli, ambang hantaran tulang dan

antibiotik yang sensitif kuat terhadap bakteri penyebab OMSK.

Karakteristik sampel penelitian berdasarkan lama otore, didapatkan kasus terbanyak pada kelompok lama otore 1–5 tahun (42,2%) dan dengan uji t tidak menunjukkan adanya perbedaan antara lama otore pada penderita OMSK tipe benigna dengan lama otore pada penderita OMSK tipe maligna (nilai $p > 0,05$).

Tabel 3. Karakteristik sampel penelitian berdasarkan rerata ambang hantaran tulang

Rerata ambang hantaran tulang (dB)	OMSK tipe benigna		OMSK tipe maligna		Total	
	n	%	n	%	N	%
26-30	3	30	8	22,8	11	24,4
31-35	3	30	6	17,1	9	20
36-40	0	0	2	5,7	2	4,4
41-45	0	0	2	5,7	2	4,4
46-50	1	10	1	2,8	2	4,4
51-55	1	10	3	8,5	4	8,8
56-60	2	20	13	37,1	15	33,3
Total	10	100	35	100	45	100

Jenis bakteri terbanyak yang didapatkan dari kultur sekret OMSK (tabel 2) adalah *Staphylococcus aureus* (31,1%), *Proteus mirabilis* (20%), *Acinetobacter wolfii* (15,6%), *Pseudomonas aeruginosa* (14,3%). Berdasarkan hasil tes sensitivitas antibiotik, *Staphylococcus aureus* sensitif kuat terhadap amoksisilin klavulanat (12,7%), gentamisin (12,7%), kotrimoksazol (12,7%). *Pseudomonas aeruginosa* sensitif kuat terhadap siprofloksasin (15,3%), fosfomisin (15,3%), norfloksasin (15,3%), amoksisilin (7,7%). *Proteus mirabilis* sensitif kuat terhadap siprofloksasin (25,6%) dan amoksisilin klavulanat (12,8%).

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan bahwa jenis bakteri tidak berhubungan secara signifikan dengan OMSK tipe benigna dan maligna karena keeratan hubungan antara dua variabel ini tergolong sangat lemah ($p > 0,05$). Berdasarkan hasil uji Mann Whitney, tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil kultur bakteri penderita OMSK tipe maligna dan benigna ($p > 0,05$).

Karakteristik sampel berdasarkan kerusakan osikel menunjukkan kerusakan osikel berhubungan cukup kuat dan signifikan dengan OMSK tipe benigna maupun maligna ($p < 0,05$) dengan arah korelasi positif. Hal ini menunjukkan bahwa penderita OMSK tipe maligna cenderung mengalami kerusakan osikel daripada penderita OMSK tipe benigna.

Jenis tuli pada sampel penelitian ini lebih banyak tuli campuran dibandingkan tuli sensorineural (68,9%). Hasil uji korelasi Spearman ($p > 0,05$) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis tuli dengan OMSK tipe benigna maupun maligna. Hal ini didukung dengan uji t yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara jenis tuli pada penderita yang mengalami OMSK tipe maligna dan benigna ($p > 0,05$).

Karakteristik sampel penelitian berdasarkan rerata ambang hantaran tulang kelompok OMSK tipe benigna terbanyak pada intensitas 26–30 dB (30%) dan 31–35 dB (30%), sedangkan pada kelompok OMSK tipe maligna terbanyak pada intensitas 56–60 dB (37,1%).

Berdasarkan hasil uji t menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata ambang hantaran tulang OMSK tipe maligna dan benigna ($p > 0,05$). Rerata ambang hantaran tulang penderita OMSK tipe maligna relatif lebih rendah dengan mean = 44,6571 dB dibandingkan dengan ambang hantaran tulang penderita OMSK tipe benigna dengan mean = 48,0 dB (tabel 3). Perbedaan hasil ambang hantaran tulang penderita OMSK tipe maligna dan benigna tidak terlalu besar dengan besarnya standar deviasi relatif kecil, sehingga meminimalkan adanya bias dari hasil penelitian dan pengujian yang akan dilakukan.

Hubungan lama otore dengan ambang hantaran tulang

Hasil uji Spearman menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara lama otore dengan ambang hantaran tulang penderita OMSK keseluruhan dan OMSK tipe maligna saja ($p>0,05$). Namun pada kelompok penderita OMSK tipe benigna, menunjukkan terdapat hubungan kuat dan signifikan, searah, antara lama otore dengan ambang hantaran tulang ($p<0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama keluhan otore penderita OMSK tipe benigna akan diikuti oleh peningkatan ambang hantaran tulang.

Hubungan jenis bakteri dengan jenis tuli penderita OMSK

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan bahwa jenis bakteri tidak berhubungan signifikan dengan jenis tuli ($p>0,05$), selain itu uji Mann Whitney menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara jenis bakteri pada sampel tuli campuran dan jenis bakteri pada sampel tuli sensorineural ($p>0,05$).

Hubungan antara jenis bakteri dan rerata ambang hantaran tulang

Tabel 4. Uji Spearman jenis bakteri dan rerata ambang hantaran tulang

Variabel	Nilai r	Nilai p
Jenis bakteri (OMSK tipe benigna) dengan rerata ambang hantaran tulang	-,432	0,212
Jenis bakteri (OMSK tipe maligna) dengan rerata ambang hantaran tulang	-0,437	0,009
Jenis bakteri (OMSK keseluruhan tipe benigna dan maligna) dengan rerata ambang hantaran tulang	-0,412	0,005

Berdasarkan hasil uji korelasi Spearman (tabel 4) diketahui bahwa hasil kultur bakteri penderita OMSK tipe maligna dan hasil kultur bakteri penderita secara keseluruhan menunjukkan hubungan yang cukup kuat dan signifikan dengan ambang hantaran tulang ($p<0,05$) dengan arah korelasi negatif. Arah korelasi negatif artinya

jika hasil kultur bakteri menunjukkan jenis bakteri *Staphylococcus aureus* (urutan bakteri seperti tertera di tabel 2), maka hal itu akan menyebabkan rerata ambang hantaran tulang (dB) nilainya cenderung lebih besar. Namun sebaliknya, jika hasil kultur menunjukkan jenis bakteri *Acinetobacter wolfii* hingga bakteri *Flavobacterium meningosepticum*, akan menyebabkan rerata ambang dengar hantaran tulang (dB) nilainya cenderung lebih kecil. Sedangkan jenis bakteri penderita OMSK tipe benigna berhubungan cukup kuat tetapi tidak signifikan dengan rerata ambang hantaran tulang ($p>0,05$).

DISKUSI

Karakteristik sampel berdasarkan jenis kelamin menunjukkan laki-laki (55,6%) lebih banyak dibanding perempuan (44,4%), sedangkan berdasarkan umur 8–52 tahun. Penelitian oleh Mirza⁸ di Pakistan, laki-laki 54% dan perempuan 46% dengan umur 6–65 tahun. Hubungan antara jenis kelamin maupun umur dengan OMSK tidak signifikan dengan $p>0,05$ (Tabel 1). Hal ini dapat diartikan bahwa laki-laki maupun perempuan mempunyai risiko yang sama untuk menderita OMSK tipe benigna maupun maligna.

Karakteristik sampel penelitian berdasarkan lama otore, didapatkan kasus terbanyak pada kelompok lama otore 1–5 tahun (42,2%) dan dengan uji t tidak menunjukkan adanya perbedaan antara lama otore penderita OMSK tipe benigna dengan lama otore pada penderita OMSK tipe maligna (nilai $p>0,05$). Penelitian yang dilakukan oleh Kaur⁵ terhadap 100 penderita OMSK (24% dengan tuli sensorineural) menunjukkan lama otore terbanyak dalam rentang waktu lebih dari 15 tahun.

Jenis bakteri terbanyak yang didapatkan dari kultur sekret OMSK (tabel 2) adalah *Staphylococcus aureus* (31,1%), *Proteus mirabilis* (20%), *Acinetobacter wolfii* (15,6%) dan *Pseudomonas aeruginosa* (14,3%). Pada penelitian ini *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang terbanyak ditemukan dan hampir sama

dengan beberapa penelitian sebelumnya seperti Loy⁹ di Singapura mendapatkan *Staphylococcus aureus* (33,3%) dan *Pseudomonas aeruginosa* (33,3%).

Penelitian di bagian THT FKUI/RS Cipto Mangunkusumo melaporkan bakteri aerob yang paling sering ditemukan pada OMSK tipe benigna adalah *Pseudomonas aeruginosa* (22,46%), disusul oleh *Staphylococcus aureus* (16,33%) dan *Acinetobacter anitratus* (14,29%). Bakteri aerob yang paling sering ditemukan pada OMSK tipe maligna adalah *Proteus mirabilis* (58,5%), disusul oleh *Pseudomonas aeruginosa* (31,5%).¹

Berdasarkan hasil tes sensitivitas terhadap antibiotik, *Staphylococcus aureus* sensitif kuat terhadap amoksisilin klavulanat (12,7%), gentamisin (12,7%) dan kotrimoksazol (12,7%). *Pseudomonas aeruginosa* sensitif kuat terhadap siprofloksasin (15,3%), fosfomisin (15,3%), norfloksasin (15,3%). *Proteus mirabilis* sensitif kuat terhadap siprofloksasin (25,6%) dan amoksisilin klavulanat (12,8%). Penelitian oleh Loy,⁹ *Staphylococcus aureus* sensitif terhadap sefalekssin, kloksasilin, klindamisin dan baktrim. *Pseudomonas aeruginosa* sensitif terhadap siprofloksasin, seftazidim, piperasilin dan amikasin.

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan bahwa jenis bakteri tidak berhubungan secara signifikan dengan OMSK tipe benigna dan maligna ($p>0,05$). Berdasarkan hasil uji Mann Whitney, tidak terdapat perbedaan signifikan antara hasil kultur bakteri penderita OMSK tipe maligna dan benigna ($p>0,05$).

Karakteristik sampel berdasarkan kerusakan osikel, menunjukkan kerusakan osikel berhubungan cukup kuat dan signifikan dengan OMSK tipe benigna maupun maligna ($p<0,05$) dengan arah korelasi positif. Hal ini menunjukkan bahwa penderita OMSK tipe maligna cenderung mengalami kerusakan osikel dibanding penderita OMSK tipe benigna. OMSK tipe maligna menyebabkan kerusakan tulang karena efek penekanan oleh penumpukan debris keratin dan akibat aktivitas enzim osteoklas. OMSK tipe

benigna yang berulang menyebabkan kerusakan mukosa yang menetap, sehingga dapat mengerosi tulang. Adanya kerusakan tulang yang meliputi kanalis semisirkularis menyebabkan gangguan keseimbangan dan bila meluas ke koklea menyebabkan tuli sensorineural.¹

Jenis tuli pada sampel penelitian ini lebih banyak tuli campuran dibandingkan tuli sensorineural (68,9%). Hasil uji korelasi Spearman ($p>0,05$) menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara jenis tuli dengan OMSK tipe benigna maupun maligna. Selain itu juga tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara jenis tuli pada penderita yang mengalami OMSK tipe maligna dan benigna ($p>0,05$). Hasil penelitian ini sesuai dengan yang ada di literatur yang menyatakan bahwa frekuensi tuli sensorineural sebagai akibat OMSK lebih sedikit dibanding dengan tuli konduktif atau campuran.^{2,3} Penelitian oleh Harada yang dikutip oleh Ellis dan Arjmand,² menyatakan insiden tuli sensorineural sebesar 19% pada penderita OMSK.

Karakteristik sampel penelitian berdasarkan rerata ambang hantaran tulang kelompok OMSK tipe benigna terbanyak pada intensitas 26–30 dB (30%) dan 31–35 dB (30%), sedangkan pada kelompok OMSK tipe maligna terbanyak pada intensitas 56–60 dB (37,1%). Berdasarkan uji t, tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara rerata ambang hantaran tulang OMSK tipe maligna dan benigna ($p>0,05$). Rerata ambang hantaran tulang penderita OMSK tipe maligna relatif lebih rendah dengan rerata=44,6571 dB dibandingkan dengan ambang hantaran tulang penderita OMSK tipe benigna dengan rerata=48,0 dB. Perbedaan hasil ambang hantaran tulang penderita OMSK tipe maligna dan benigna tidak terlalu besar, dengan besarnya standar deviasi relatif kecil, sehingga meminimalkan adanya bias dari hasil penelitian dan pengujian yang akan dilakukan. Rerata ambang hantaran tulang penelitian ini lebih tinggi dibanding penelitian lainnya, yaitu oleh Kaur⁵ terhadap 100 penderita OMSK dengan tuli sensorineural menunjukkan rerata ambang hantaran tulang sebesar 29,7 dB.

Hasil uji Spearman menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara lama otore dengan ambang hantaran tulang penderita OMSK keseluruhan dan OMSK tipe maligna saja ($p > 0,05$). Namun pada kelompok penderita OMSK benigna menunjukkan terdapat hubungan kuat dan signifikan, searah, antara lama otore dengan ambang hantaran tulang ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa semakin lama keluhan otore penderita OMSK tipe benigna akan diikuti oleh peningkatan ambang hantaran tulang.

Cusimano yang dikutip oleh Yoshida,⁶ mengevaluasi 195 kasus tuli sensorineural dan melaporkan bahwa tuli sensorineural tidak dipengaruhi oleh umur penderita saat mulai menderita OMSK, tetapi berhubungan dengan lamanya gejala penyakit berlangsung. Yoshida⁶ menyatakan bahwa derajat gangguan hantaran tulang berhubungan dengan lamanya penyakit dan risikonya meningkat sesuai dengan umur penderita. Peningkatan ambang dengar hantaran tulang tidak berhubungan dengan ukuran perforasi gendang telinga, tetapi mempunyai hubungan dengan ukuran sel-sel pneumatisasi mastoid. Penelitian oleh Kaur⁵ menunjukkan bahwa insiden tuli sensorineural (gangguan hantaran tulang) sebesar 13,64% bila lama penyakit kurang dari 5 tahun dan meningkat menjadi 33% bila lama penyakit lebih dari 26 tahun.

Lamanya keluhan otore menunjukkan lamanya penyakit berlangsung. Selama rentang waktu tersebut terjadi proses inflamasi yang melepaskan berbagai mediator-mediator inflamasi. Sitokin proinflamasi TNF- α , IL1- β , dan IL-8 memegang peran penting dalam produksi mukus dengan meningkatkan *MUC5AC* dan *MUC5B* oleh sel-sel goblet telinga tengah. IL- β meningkatkan aktivitas transport sodium potasium klorida, menghambat transport cairan pada *channel* Na⁺ sehingga cairan menumpuk di telinga tengah. IL-8 memperpanjang sekresi musin oleh sel goblet sehingga memperlama otitis media. Interleukin IL1- β dan TNF- α menginduksi *platelet activating factor* (PAF). PAF menstimulasi sekresi glikoprotein mukus yang diperantarai

oleh metabolisme asam arakidonat, khususnya metabolisme jalur lipoksigenase melalui reseptor PAF, dan menghambat pembersihan mukosilier. Keadaan ini menyebabkan disfungsi mukosilier dapat terjadi pada telinga tengah, sehingga terjadi penumpukan mukus di telinga tengah.¹⁰ Tertumpuknya pus, sekret, mediator inflamasi dan toksin bakteri atau lipopolisakarida (LPS), akan meningkatkan permeabilitas membran tingkap bundar. Hal ini akan meningkatkan absorpsi bahan-bahan tersebut ke dalam koklea dan terjadi kontaminasi bahan-bahan kimia atau toksin di dalam perilimf. Toksin tersebut juga merusak sel rambut luar maupun sel rambut dalam koklea, sehingga menyebabkan tuli sensorineural.¹⁰

Hasil uji korelasi Spearman menunjukkan bahwa jenis bakteri tidak berhubungan signifikan dengan jenis tuli, selain itu dengan uji Mann Whitney menunjukkan tidak terdapat perbedaan signifikan antara jenis bakteri pada sampel tuli campuran dan jenis bakteri pada sampel tuli sensorineural ($p > 0,05$). Dapat pula disimpulkan bahwa jenis bakteri pada penderita OMSK yang mengalami tuli campuran dan sensorineural tidak berbeda secara nyata, karena jumlah jenis bakteri pada kedua jenis tuli tersebut secara statistik tidak berbeda signifikan.

Berdasarkan hasil uji korelasi Spearman (tabel 4) diketahui bahwa hasil kultur bakteri penderita OMSK tipe maligna dan hasil kultur bakteri penderita secara keseluruhan menunjukkan hubungan yang cukup kuat dan signifikan dengan ambang hantaran tulang ($p < 0,05$) dengan arah korelasi negatif. Arah korelasi negatif artinya jika hasil kultur bakteri menunjukkan jenis bakteri *Staphylococcus aureus* (urutan bakteri seperti tertera di tabel 2), maka hal ini akan menyebabkan rerata ambang hantaran tulang (dB) nilainya cenderung lebih besar. Namun sebaliknya, jika hasil kultur menunjukkan jenis bakteri *Acinetobacter wolffii* hingga bakteri *Flavobacterium meningosepticum*, akan menyebabkan rerata ambang dengar hantaran tulang (dB) nilainya cenderung lebih kecil. Sedangkan jenis bakteri penderita OMSK tipe

benigna berhubungan cukup kuat, tetapi tidak signifikan dengan ambang hantaran tulang ($p > 0,05$).

Bakteri hasil kultur pada penelitian ini pada umumnya adalah bakteri gram negatif, hanya satu yang merupakan bakteri gram positif, yaitu *Staphylococcus aureus*. Hasil uji Spearman pada penderita OMSK tipe maligna dan OMSK keseluruhan menyatakan rerata ambang hantaran tulang (risiko tuli sensorineural) cenderung meningkat. *Staphylococcus* melepaskan toksin alfa yang merupakan sitotoksin pembentuk pori-pori yang dapat merusak sel inang.¹¹ Penelitian Schachern pada tahun 1981 yang dikutip oleh Engel,⁷ menyatakan adanya kerusakan permeabilitas membran tingkap bundar oleh eksotoksin *Staphylococcus aureus*.

Semua bakteri gram negatif menghasilkan LPS. Golongan *Enterobacteriaceae* dan bakteri *Pseudomonas aeruginosa* selain menghasilkan LPS yang bersifat toksik juga menghasilkan eksotoksin.¹² Lundman yang dikutip oleh Ellis² menunjukkan kerusakan telinga dalam oleh eksotoksin *Pseudomonas* melalui membran tingkap bundar tikus. *Proteus mirabilis*, *Enterobacter*, *Serratia* merupakan golongan bakteri *Enterobacteriaceae*. Faktor virulensi golongan *Enterobacteriaceae* meliputi pili untuk perlekatan, LPS dan eksotoksin yang dapat merusak membran sel inang, menghambat sintesa protein dan merubah jalur metabolisme sehingga sel inang mati.

Eksotoksin A yang dilepas oleh *Pseudomonas aeruginosa* merusak sel pejamu secara langsung dengan cara menghambat translasi sintesa protein melalui inaktivasi faktor elongasi eEF2. Setelah komponen B bergabung dengan reseptor sel, komponen A akan masuk ke dalam sel menggabungkan NAD (nikotinamide adenine dinucleotida) dengan EF-2 yang diperlukan untuk translokasi rantai polipeptida baru pada ribosom eukariot. Proses ribosilasi ini menonaktifkan EF-2 dan sintesa protein akan berhenti mengakibatkan kematian sel.¹³ Bila keadaan ini mengenai lapisan terluar membran tingkap bundar akan merusak

permeabilitas, sehingga meningkatkan absorpsi bahan-bahan dari telinga tengah ke telinga dalam yang mengakibatkan perubahan biokimiawi cairan di telinga dalam, sehingga menyebabkan tuli sensorineural pada OMSK.

Sampel pada penelitian ini terbatas pada penderita OMSK yang dilakukan pembedahan saja, karena prosedur pemeriksaan audiometri hanya dilakukan pada penderita OMSK yang akan lakukan pembedahan. Apabila prosedur pemeriksaan audiometri dilakukan pada semua penderita OMSK, maka data yang diperoleh akan lebih representatif untuk sampel penderita OMSK.

Pada penelitian ini didapati bakteri hasil kultur penderita OMSK yaitu *Staphylococcus aureus* (31,1%), *Proteus mirabilis* (20%), *Acinetobacter wolfii* (15,6%), *Pseudomonas aeruginosa* (11,1%), *Enterobacter gergoviae* (6,7%), *Enterobacter agglomerans* (4,4%), *Proteus vulgaris* (2,2%), *Streptococcus* (2,2%), *Enterobacter aerogenes* (2,2%) dan *Serratia marcescens* (2,2%).

Dari penelitian ini didapati hubungan yang bermakna antara jenis bakteri aerob dengan peningkatan rerata ambang hantaran tulang (risiko tuli sensorineural) penderita OMSK, khususnya OMSK tipe maligna.

DAFTAR PUSTAKA

1. Helmi. Otitis media supuratif kronis. Dalam: Helmi, Sungkar S, editors. Otitis media supuratif kronis. Jakarta: Balai Penerbit FKUI; 2005. h. 55-71.
2. Ellis M, Arjmand. Sensorineural hearing impairment. In: Alper CM, Bluestone CD, Casselbrand ML, Dohar JE, Mandel EM, editors. Advanced therapy of otitis media. Hamilton, Ontario: BC Decker Inc; 2004. p. 343-7.
3. Kirtane MV, Merchant SN, Raje AR, Zantye SP, Shah KL. Sensorineural hearing loss in chronic otitis media. J Postgraduate Med 1985; 31(4):183-6.
4. Bluestone CD, Klein JO. Intratemporal complication and sequelae. In: Bluestone CD, Stool SE, Alper CM, Arjmand EM, Casselbrand ML, Dohar JE, et al., editors. Pediatric otolaryngology. 4th ed. Philadelphia: WB Saunders Company; 2003. p. 687-9.
5. Kaur K, Sonkhya N, Bapna AS. Chronic suppurative otitis media and sensorineural hearing loss: is there

- a correlation. *Indian J Otolaryngol Head Neck Surg* 2003; 55(1):21-4.
6. Yoshida H, Miyamoto I, Takahashi H. Is sensorineural hearing loss with chronic otitis media due to infection or aging in older patients? *Auris Nasus Larynx. Intl J ORL & HNS* 2010; 37(3):269-73.
 7. Engel F, Blatz R, Kellner J, Palmer M, Weller U, Bhakdi S. Breakdown of the round window membran permeability barrier evoked by Streptolysin O: possible etiologic role in acut otitis media. *Infection and Immunity* 1995; 63(4):1305-10.
 8. Mirza IA, Ali L, Arshad. Microbiology of chronic suppurative otitis media - experience at Bahawalpur. *Pak Armed Forces Med J* 2008; 58(4):372-6.
 9. Loy AHC, Tan AL, Lu PKS. Microbiology of chronic suppurative otitis media in Singapura. *Singapore Med J* 2002; 43(6):296-9.
 10. Juhn SK, Jung MK, Hoffman MD, Drew BR, Preciado DA, Sausen NJ, et al. The role of inflammatory mediators in the pathogenesis of otitis media and sequelae. *Clin Exp Otorhinolaryngol* 2008; 1(3):117-38.
 11. Bhakdi S, Bayley H, Valeva A, Walev I, Walker B, Weller U, et al. Staphylococcal alpha-toxin, Streptolysin-O, and Escherichia coli hemolysin: prototype of pore-forming bacterial cytolysins. *Arch Microbiol* 1996; 165:73-9.
 12. Kayser FH. General bacteriology. In: Kayser FH, Bienz KA, Eckert J, Zinkernagel RM, editors. *Medical microbiology*. New York: Kayser Microbiology; 2005. p. 146-309.
 13. Stenqvist M, Auniko M, Andersen HR. Middle ear mucosa changes following exposure to Pseudomonas aeruginosa exotoxin A. *Department of Otolaryngology Head and Neck Surgery, University Hospital Sweden*, 1999; 37:1-20.