



Hubungan Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Pada Neonatus Dengan Hasil Pemeriksaan Otoacoustic Emission

Wasilah Alifah¹, Afdal², Al Hafiz³, Sukri Rahman³, Rahmi Lestari⁴, Rima Semiarty⁵

¹ S1 Profesi Dokter, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang, 25163, Indonesia

² Departemen Anatomi, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, RSUP Dr. M. Djamil, Padang, 25163, Indonesia

³ Departemen THT-BKL, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, RSUP Dr. M. Djamil, Padang, 25163, Indonesia

⁴ Departemen Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, RS Unand, 25163, Indonesia

⁵ Program Studi Pascasarjana Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, Padang, 25163, Indonesia

ABSTRACT

Abstrak

Latar Belakang: Gangguan pendengaran merupakan kondisi terganggunya kemampuan dalam proses mendengar seseorang. Gangguan pendengaran pada bayi baru lahir bisa menyebabkan terjadinya keterlambatan perkembangan bahasa dan gangguan komunikasi.

Objektif: Tujuan penelitian ini adalah mengetahui hubungan faktor risiko gangguan pendengaran pada bayi baru lahir dengan hasil pemeriksaan Otoacoustic Emission jenis *Distortion Product OAE* (DPOAE) di RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2022

Metode: Penelitian ini bersifat analitik dengan desain *cross-sectional*, teknik pengambilan sampel yaitu *Consecutive Sampling* dengan jumlah sampel 109 bayi baru lahir yang dirawat di NICU. Analisis data dilakukan dengan univariat, bivariat, multivariat dengan uji *Chi Square*.

Hasil: Hasil analisis univariat menunjukkan sampel terbanyak adalah laki laki, preterm, asfiksia, penggunaan obat ototoksik, jenis persalinan dengan tindakan. Hasil OAE paling banyak adalah *pass*. Hasil uji bivariat faktor risiko gangguan pendengaran bayi baru memiliki hubungan bermakna pada asfiksia ($p=0,006$), penggunaan obat ototoksik ($p=0,014$), infeksi TORCHS pada ibu (0,028), berat badan lahir ($p=0,001$) dan tidak terdapat hubungan bermakna pada bayi preterm ($p= 0,369$), jenis persalinan (1,000), hiperbilirubinemia (0,326), riwayat genetik dengan gangguan pendengaran (1,000). Analisis multivariat faktor risiko yang paling berpengaruh adalah asfiksia (OR: 10,537, 95%CI: 1,310–84,749).

Kesimpulan: Kesimpulan penelitian ini terdapat hubungan yang bermakna antara kejadian asfiksia, riwayat penggunaan obat ototoksik dan berat badan lahir dengan hasil OAE pada bayi baru lahir. Asfiksia menjadi faktor risiko paling berpengaruh terhadap gangguan pendengaran di RSUP Dr. M. Djamil Padang.

Kata kunci: bayi baru lahir, gangguan pendengaran, *otoacoustic emission*

Abstract

Background: Hearing loss is a condition where a person's ability to hear is disrupted, in newborns can cause delays in language development and communication disorders.

Objective: This study aims to determine the relationship between risk factors for hearing loss in newborn and the results of examinations for *Distortion Product OAE* (DPOAE) at Dr. RSUP. M. Djamil Padang in 2022.

Methods: This research is analytical with a cross-sectional design. The sampling technique is consecutive sampling with a sample size of 109 newborn. Data analysis was carried out using univariate, bivariate, multivariate and the *Chi Square* test

Result: The results of the univariate analysis showed that the majority of samples were male, preterm, asphyxia, using ototoxic drugs, type of delivery with surgery. The bivariate test results of risk factors for hearing loss in newborns had a significant relationship with asphyxia ($p = 0.006$), use of ototoxic drugs ($p = 0.014$), birth weight ($p = 0.001$), and there was no significant relationship of preterm ($p = 0.369$), type of delivery (1.000), hyperbilirubinemia (0.326), and genetic history of hearing loss (1.000). multivariate analysis of the most influential risk factor is asphyxia (OR: 10,537, 95% CI: 1.310–84.749).

Conclusions: There is a significant relationship between asphyxia, history of use of ototoxic drugs, and birth weight with OAE outcomes in newborns. Asphyxia is the most influential risk factor for hearing loss in RSUP DR. M. Djamil Padang.

Keywords: hearing loss, newborns, otoacoustic emission

Apa yang sudah diketahui tentang topik ini?

Faktor risiko gangguan pendengaran pada bayi baru lahir.

Apa yang ditambahkan pada studi ini?

Hubungan faktor risiko gangguan pendengaran pada bayi baru lahir dengan hasil *otoacoustic emission*.

CORRESPONDING AUTHOR

Phone: +6281366314474

E-mail: wasilahalifah2002@gmail.com

ARTICLE INFORMATION

Received: August 30th, 2023Revised: June 24th, 2024Available online: December 2nd, 2024

Pendahuluan

Gangguan pendengaran merupakan kondisi terganggunya kemampuan dalam proses mendengar seseorang.¹ Gejala gangguan pendengaran antara lain suara yang tidak jelas atau bahkan tidak terdengar, kesulitan dalam berkomunikasi, dan risiko terganggunya aktivitas seseorang. Klasifikasi gangguan pendengaran berdasarkan waktunya yaitu gangguan pendengaran kongenital adalah gangguan pendengaran yang terjadi selama periode neonatal dan ada gangguan pendengaran onset tertunda/didapat yaitu gangguan pendengaran yang terjadi setelah periode neonatal dan muncul beberapa waktu kemudian setelah lahir.²

Gangguan pendengaran juga dibagi menjadi gangguan konduktif, gangguan sensorineural dan campuran. Gangguan pendengaran tergolong konduktif bila disertai dengan kerusakan pada telinga tengah atau luar, sedangkan gangguan sensorineural merupakan gangguan pada telinga dalam karena terjadinya neuropati pendengaran atau perubahan konduksi saraf di jalur pendengaran batang otak.³ Gangguan pendengaran campuran adalah gabungan gangguan pendengaran konduktif dan sensorineural. Gangguan pendengaran berdasarkan lokasinya juga terbagi menjadi dua, yaitu gangguan pendengaran unilateral yang terjadi pada satu telinga dan gangguan pendengaran bilateral yang terjadi pada kedua telinga.⁴

Neonatus adalah bayi yang baru lahir sampai 28 hari kehidupan.⁵ Gangguan pendengaran pada neonatus merupakan salah satu penyakit kronis umum yang sering diabaikan pada tahap awal kehidupan, karena manifestasi yang belum jelas. Efek dari tidak segera mendiagnosis neonatus dengan gangguan pendengaran dan menunda pengobatan adalah terjadinya keterlambatan perkembangan bahasa pada saat masa kanak-kanak, dan berisiko juga terjadi gangguan terhadap komunikasi dan efek negatif bagi kesehatan pribadi, kesejahteraan, harga diri dan perilaku sosial sehingga sangat berpengaruh terhadap

kualitas hidupnya, oleh karena itu, program *Universal Newborn Hearing Screening* (UNHS) pada bayi baru lahir sangat penting dilakukan untuk mendeteksi anak dengan gangguan pendengaran, selain itu untuk melihat prevalensi dan faktor risiko gangguan pendengaran pada bayi baru lahir juga penting sehingga strategi tatalaksana yang tepat dapat dilakukan.^{6,7}

Faktor risiko gangguan pendengaran pada bayi baru lahir yaitu riwayat penyakit keluarga dengan gangguan pendengaran, kelainan kraniofasial, penggunaan obat-obatan ototoksitas, gangguan ventilasi mekanis, perdarahan peri-intraventrikular, bayi dengan berat lahir kurang dari 1500 gram.⁸ Menurut *Joint Committee on Infant Hearing* (2019), bayi yang dirawat di *Neonatal Intensive Care Unit* (NICU) selama lebih dari 5 hari, dan kondisi hiperbilirubinemia juga mempunyai risiko gangguan pendengaran.⁶ Dikutip dalam penelitian Stuart A *et al* juga ditemukan bahwa bayi yang dilahirkan dengan *Sectio Caesarea* 3,2 kali lebih berisiko mengalami gangguan fungsi koklea dibanding bayi yang dilahirkan secara spontan.⁹ Pada bayi yang lahir dengan tindakan disebutkan lebih berisiko gangguan pendengaran, karena tidak terdapatnya proses kompresi toraks dan tidak adanya tekanan yang cukup besar pada kepala janin selama proses kelahiran seperti persalinan normal yang melewati jalan lahir, sehingga terdapatnya keterlambatan penyerapan cairan di telinga tengah pada bayi yang lahir dengan tindakan tersebut.¹⁰

World Health Organization pada tahun 2021 melaporkan sekitar 34 juta anak di seluruh dunia membutuhkan pengobatan untuk gangguan pendengaran kongenital, sementara itu prevalensi gangguan pendengaran pada bayi baru lahir di berbagai negara, mulai dari 0,83% hingga 3,42%.⁶ Dikutip dari penelitian yang dilakukan oleh Zizlavsky S dkk. pada 23 rumah sakit di 17 provinsi di Indonesia, didapatkan sekitar 2,7% dari 535 bayi baru lahir dengan gangguan pendengaran kongenital memiliki riwayat keluarga dengan gangguan pendengaran kongenital dan 11,2% memiliki riwayat penggunaan obat ototoksik, dan

37,4% anak memiliki ibu dengan riwayat konsumsi obat herbal selama kehamilan, serta 17,8% memiliki paparan prenatal terhadap infeksi *Toxoplasma*, *Rubella*, *Cytomegalovirus*, *Herpes*, *Sifilis* (TORCHS).¹¹

Berdasarkan latar belakang diatas bahwa masalah gangguan pendengaran pada bayi merupakan suatu masalah yang serius jika tidak diketahui dan ditatalaksana sejak dini, karena gangguan pendengaran dapat mempengaruhi perkembangan anak, terutama kemampuan berbicara dan berbahasa, sehingga penelitian ini dilakukan untuk mengetahui hubungan faktor risiko gangguan pendengaran pada bayi baru lahir dengan hasil pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) yang dilakukan pada saat skrining baru lahir di RSUP Dr. M. Djamil Padang periode Januari-Desember 2022.

Metode

Penelitian ini bersifat analitik observasional dengan desain *cross-sectional*. Dengan mengumpulkan data dari rekam medis bayi baru lahir di Instalasi Rekam Medik dan poliklinik THT-BKL RSUP Dr. M. Djamil Padang. Sampel dalam penelitian ini adalah pasien bayi yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi di RSUP Dr. M. Djamil Padang periode Januari-Desember 2022. Kriteria inklusi adalah pasien adalah bayi baru lahir usia 0-28 hari dengan minimal satu faktor risiko gangguan pendengaran yang dirawat di NICU dengan pemeriksaan OAE di Poliklinik THT-BKL RSUP Dr. M. Djamil Padang. Kriteria eksklusi pasien dengan data rekam medis yang tidak lengkap dan bayi baru lahir dengan *sindrom down*.

Pengumpulan data dilakukan dengan membuat surat izin melakukan penelitian yang dibuat oleh Komisi Etik Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Data yang didapat adalah data sekunder berupa hasil pemeriksaan berat badan, tinggi badan, dan tekanan darah pada lansia di Nagari Sumaniak, Kabupaten Tanah Datar. Data yang dikumpulkan adalah data yang diperlukan dalam penelitian sesuai kriteria inklusi dan eksklusi.

Analisis data dilakukan dengan menggunakan analisis univariat yang dilakukan terhadap setiap variabel. Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui pengaruh antara dua variabel yaitu variabel independen (faktor risiko gangguan pendengaran pada bayi baru lahir) dan variabel dependen (hasil OAE pada bayi baru lahir) yang disajikan dalam bentuk tabel. Analisis multivariat

untuk melihat faktor risiko mana yang paling memberikan pengaruh terhadap gangguan pendengaran pada bayi baru lahir.

Penelitian ini telah lolos kaji etik menurut surat keterangan lolos kaji etik dengan Nomor izin kaji etik adalah No. DP.04.03/D.XVI.XI/569/2023.

Hasil

Hasil penelitian ini menunjukkan distribusi frekuensi faktor risiko gangguan pendengaran pada bayi baru lahir tahun 2022 di RSUP Dr. M. Djamil Padang didapatkan sampel terbanyak adalah bayi berjenis kelamin laki laki sedikit lebih banyak dari perempuan dengan persentase 53,2%, bayi dengan berat badan lahir <1500 gram sebanyak 23,9%, sebagian besar bayi dengan usia persalinan preterm yaitu sebesar 67%, sebagian besar bayi lahir dengan asfiksia dengan persentase 80,7%, sebagian besar bayi mendapatkan obat ototoksik yaitu sebesar 78,9%, sebagian besar bayi jenis persalinannya dengan menggunakan tindakan yaitu sebesar 83,5%, bayi dengan hiperbilirubinemia diperoleh sedikit yaitu 10,1%, bayi dengan riwayat infeksi *Toxoplasma*, *Rubella*, *Cytomegalovirus*, *Herpes*, *Sifilis* (TORCHS) pada ibu selama hamil diperoleh sebanyak 21,3%, bayi dengan riwayat genetik gangguan pendengaran ditemukan hanya sedikit yaitu 2,8%.

Tabel 1 Distribusi Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Bayi Baru Lahir

Variabel	Frekuensi	Persentase(%)
Jenis Kelamin		
Laki laki	58	53,2
Perempuan	51	46,8
Berat Badan Lahir		
<1500 gram	26	23,9
>1500 gram	83	76,1
Usia Persalinan		
Preterm (<37 minggu)	73	67
Bukan Preterm (>37 minggu)	36	33
Asfiksia		
Ada	88	80,7
Tidak	21	19,3
Penggunaan Obat Ototoksik		
Ada	86	78,9
Tidak	23	21,1
Jenis Persalinan		
Dengan Tindakan	91	83,5
Spontan	18	16,5
Hiperbilirubinemia		
Ya	11	10,1
Tidak	98	89,9
Riwayat Keluarga		
Ada	3	2,8
Tidak	106	97,2

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan OAE Bayi Baru Lahir

Hasil OAE	Frekuensi	Persentase (%)
<i>Refer</i>	35	32,1
<i>Pass</i>	74	67,9

Berdasarkan Tabel 2 distribusi frekuensi hasil pemeriksaan OAE pada bayi baru lahir refer (35 bayi/32,1%).

Tabel 3 Hubungan Faktor Risiko Gangguan Pendengaran dengan Hasil Pemeriksaan OAE

Faktor Risiko	<i>Refer</i>	<i>Pass</i>	P value
Berat Badan Lahir			
<1500 gram	16	10	0,001
>1500 gram	19	64	
Usia Persalinan			
Preterm	26	47	0,369
Bukan Preterm	9	27	
Asfiksia			
Ada	34	54	0,006
Tidak	1	20	
Penggunaan Obat Ototoksik			
Ada	33	53	0,014
Tidak	2	21	
Jenis Persalinan			
Dengan Tindakan	29	62	1,000
Spontan	6	12	
Hiperbilirubinemia			
Ya	5	6	0,326
Tidak	30	68	
Riwayat Keluarga			
Ada	1	2	1,000
Tidak	34	72	

Berdasarkan Tabel 3 faktor risiko gangguan pendengaran yang memiliki hubungan ($p < 0,05$) dengan hasil pemeriksaan OAE adalah berat bayi lahir sangat rendah, asfiksia, dan penggunaan obat ototoksik.

Tabel 4 Faktor Risiko Yang Paling Berpengaruh Terhadap Gangguan Pendengaran Pada Bayi Baru Lahir Berdasarkan Hasil Pemeriksaan OAE

Variabel	Nilai p			
	Nilai p awal	Model I	Model II	Model III
Berat badan lahir	0,001	0,003	0,002	0,002
Asfiksia	0,006	0,108	0,048	0,027
Penggunaan obat ototoksik	0,014	0,479		

Berdasarkan Tabel 4, uji dengan analisis multivariat regresi logistik digunakan untuk

melihat faktor risiko yang paling berpengaruh terhadap gangguan pendengaran pada bayi di RSUP Dr. M. Djamil Padang.

Tabel 5 Hasil Analisis Multivariat

Variabel	B	Nilai p	OR	95% C.I	
				Lower	Upper
Berat badan lahir	1,552	0,002	4,719	1,776	12,537
Asfiksia	2,355	0,027	10,537	1,310	84,749

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa faktor risiko yang paling dominan berpengaruh terhadap gangguan pendengaran pada bayi baru lahir di RSUP Dr. M. Djamil Padang adalah asfiksia ($p=0,07$) dengan *odds ratio* 10,537 yang artinya bayi baru lahir yang memiliki asfiksia berisiko 10 kali mengalami gangguan pendengaran berdasarkan hasil OAE.

Pembahasan

Distribusi Frekuensi Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Pada Bayi Baru Lahir

Berdasarkan hasil penelitian ini distribusi frekuensi faktor risiko gangguan pendengaran pada bayi baru lahir diperoleh sampel terbanyak adalah laki laki (58 bayi/53,2%) dengan sebagian besar bayi usia persalinan preterm (73 bayi/67,6%), Penelitian lain yang dilakukan oleh Martiansya di NICU RSUD Raden Mattaher Jambi juga didapatkan sampel terbanyak adalah laki-laki (22 bayi/52,4%), berat badan lahir <1500 gram (14 bayi/33,3%).¹² Pada penelitian ini, sebagian besar bayi lahir dengan asfiksia (88 bayi/80,7%), sebagian besar bayi mendapatkan obat ototoksik (86 bayi/78,9%), sebagian besar bayi jenis persalinannya dengan tindakan (91 bayi/83,5%), dan hanya didapatkan sedikit kejadian hiperbilirubinemia (11 bayi/10,1%), riwayat infeksi TORCHS pada ibu selama hamil (10 orang/21,3%), riwayat keluarga gangguan pendengaran (3 bayi/2,8%). Pada penelitian oleh Chavan R dkk. pada 330 bayi dengan faktor risiko gangguan pendengaran di NICU didapatkan sampel terbanyak adalah laki laki (55,6%), berat badan bayi sangat rendah (20,6%), kelahiran preterm (17%), hiperbilirubinemia (8,1%), bayi riwayat genetik gangguan pendengaran (0,9%), bayi asfiksia (7,57%) dan tidak ada ibu dengan riwayat infeksi selama hamil.¹³

Hasil penelitian oleh Guven dkk. mengenai jenis persalinan pada bayi baru lahir dengan faktor risiko gangguan pendengaran ditemukan jenis persalinan *Sectio Caesarea* (1082 bayi/40,8%).¹⁴ Dikutip dari penelitian oleh Hajare dkk. pada 87 bayi di NICU didapatkan frekuensi penggunaan obat-obatan ototoksik (48,8%).¹⁵

Distribusi Frekuensi Hasil Pemeriksaan OAE Pada Bayi Baru Lahir

Berdasarkan hasil penelitian ini distribusi frekuensi hasil pemeriksaan OAE pada bayi baru lahir terbanyak didapatkan *pass* (74 bayi /67,9%), diikuti dengan *refer* (35 bayi/32,1%). Hasil OAE *pass* menunjukkan kondisi pendengaran bayi dalam keadaan baik, *refer* menunjukkan bahwa terdapat gangguan fungsi pendengaran bayi, sedangkan pada penelitian Shiv Kumar dkk. pada bayi yang berisiko menunjukkan bahwa sebanyak 1.250 neonatus diperoleh hasil pemeriksaan OAE *pass* (1185 bayi/94,8%), hasil OAE *refer* (65 bayi/5,2%).¹⁶ Penelitian Liemiyah dkk. dari 481 bayi baru lahir dengan faktor risiko gangguan pendengaran yang dilakukan skrining OAE hasil *pass* (1297 bayi/97%) dan *refer* (41 bayi/3%).¹⁷

Hubungan Faktor Risiko Gangguan Pendengaran dengan Hasil Pemeriksaan OAE

Berdasarkan hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengaruh berat lahir bayi terhadap hasil pemeriksaan OAE diperoleh hubungan yang bermakna antara berat badan lahir dengan hasil pemeriksaan OAE di RSUP Dr. M. Djamil Padang. Sejalan dengan penelitian Aradhana dkk. di NICU pada bayi dengan berat badan lahir kurang dari 1500 g diperoleh *p value* 0,013 yang artinya terdapat hubungan BLSR dengan hasil pemeriksaan OAE. Prevalensi gangguan pendengaran pada neonatus dengan BLSR disebabkan oleh akumulasi cairan sementara di telinga tengah sehingga menyebabkan gangguan pendengaran konduktif, BLSR juga lebih berisiko gangguan pendengaran apabila banyak terpapar obat-obatan ototoksik, hiperbilirubinemia, sepsis. Obat-obatan ototoksik di NICU masih sering digunakan untuk mengobati infeksi bakteri yang berpotensi mengancam jiwa pada neonatus, terutama gentamisin yang memiliki efektivitas tinggi dalam membunuh patogen, sehingga menjadi pilihan utama dalam terapi profilaksis dan pengobatan infeksi di NICU.¹⁸

Pengaruh usia persalinan preterm terhadap terhadap hasil pemeriksaan OAE diperoleh tidak ada hubungan yang bermakna antara usia

persalinan preterm dengan hasil pemeriksaan OAE di RSUP Dr. M. Djamil Padang. Penelitian yang dilakukan oleh Sonyalita G. juga disebutkan bahwa risiko kelahiran preterm, didapatkan *p value* sebesar 0,684 yang menyatakan tidak terdapat hubungan antara riwayat kelahiran preterm dan gangguan pendengaran pada bayi baru lahir.¹⁹ Dikutip dari hasil penelitian Muyassaroh dkk. menunjukkan bahwa tidak terdapat hubungan yang signifikan antara usia persalinan preterm dengan derajat gangguan pendengaran (*p* = 0,059). Pada penelitian ini didapatkan sebagian besar gangguan dengar yang *refer* pada tes skrining OAE pertama menunjukkan hasil pendengaran normal pada tes pendengaran 3 bulan berikutnya pada tes OAE kedua. Hal ini dapat disebabkan karena perubahan ambang dengar yang bergantung pada maturitas auditorik pada jalur perifer maupun neural, umumnya terjadi gangguan fungsi sel rambut luar koklea disebabkan karena belum maturnya organ koklea baik anatomi dan fungsinya sehingga sebagian ditemukan kejadian gangguan pendengaran sementara pada bayi baru lahir dengan prematuritas.²⁰

Pengaruh asfiksia terhadap terhadap hasil pemeriksaan OAE diperoleh hubungan yang signifikan antara asfiksia dengan hasil pemeriksaan OAE di RSUP Dr. M. Djamil Padang. Hasil penelitian Primadewi dkk. juga menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara asfiksia dengan gangguan fungsi sel rambut luar koklea. Bayi dengan asfiksia perlu segera mendapat tatalaksana khusus, sehingga komplikasi organ-organ tubuh termasuk pada telinga sebagai organ pendengaran dapat diminimalisasikan.²¹ Hal ini secara teoritis dijelaskan bahwa skor APGAR yang rendah pada keadaan asfiksia mengindikasikan kegagalan hemodinamik, yang dapat mengakibatkan hipoksia, sehingga menyebabkan kerusakan permanen pada sel rambut luar dan stria vaskularis.²²

Pengaruh penggunaan obat ototoksik terhadap hasil pemeriksaan OAE diperoleh hubungan yang signifikan antara riwayat penggunaan obat ototoksik dengan hasil pemeriksaan OAE di RSUP Dr. M. Djamil Padang. Obat ototoksik yang digunakan disini yaitu jenis aminoglikosida yaitu gentamicin yang biasanya dipakai untuk pengobatan lini pertama pada infeksi bakteri untuk neonatus. Penelitian yang dilakukan oleh Ibrahim dkk. disimpulkan bahwa faktor risiko gangguan pendengaran yang paling umum terdeteksi adalah

penggunaan obat-obatan ototoksik jenis aminoglikosida dengan *p value* (0,018) yang menunjukkan hubungan bermakna antara obat ototoksik dan gangguan pendengaran.²³ Penggunaan obat ototoksik berhubungan dengan hasil refer pada OAE diduga karena aminoglikosida membentuk kompleks dengan logam transisi seperti zink dan tembaga, yang bila bereaksi dengan donor elektron seperti asam arakidonat yang akan membentuk *Reactive Oxygen Species* (ROS) atau radikal bebas. *Reactive Oxygen Species* akan menyebabkan kerusakan sel, mempengaruhi transkripsi gen pada nukleus dan mengaktifkan apoptosis dan nekrosis sel rambut koklea, sehingga terjadilah kerusakan sel rambut koklea.²⁴

Pengaruh jenis persalinan terhadap hasil pemeriksaan OAE diperoleh tidak ada hubungan yang bermakna antara jenis persalinan dengan hasil pemeriksaan OAE di RSUP Dr. M. Djamil Padang. Sejalan dengan penelitian oleh Guven S dkk. disebutkan bahwa tidak ditemukan perbedaan signifikan secara statistik sehubungan dengan cara persalinan ($p=0,417$). Dijelaskan juga bahwa pada bayi yang lahir melalui operasi caesar ditemukan tingginya angka positif palsu. Pada bayi yang lahir melalui persalinan caesar dikaitkan dengan gangguan pendengaran karena mobilitas membran timpani yang rendah dan keterlambatan penyerapan cairan amnion di telinga tengah pada bayi baru lahir.²⁵ Kaveh dkk. dalam penelitiannya menyebutkan bahwa setelah terjadi resorpsi cairan di telinga pada bayi yang lahir caesar, tingkat hasil *pass* pada OAE meningkat secara signifikan, sehingga jika dilakukan pemeriksaan OAE pada 48 jam setelah kelahiran dapat mengurangi kejadian *refer* atau positif palsu pada hasil OAE. Pada penelitian ini didapatkan hasil hubungan yang tidak bermakna antara jenis persalinan dan hasil pemeriksaan OAE diduga karena saat pemeriksaan OAE dilakukan 48 jam pertama setelah kelahiran, sehingga telah terjadi resorpsi cairan telinga tengah dan tidak ditemukan hubungan signifikan jenis persalinan dengan hasil OAE.²⁶

Pengaruh hiperbilirubinemia terhadap hasil pemeriksaan OAE diperoleh tidak ada hubungan yang bermakna antara kejadian hiperbilirubinemia dengan hasil pemeriksaan OAE ($p>0,05$). Hasil penelitian Primadewi juga didapatkan variabel hiperbilirubinemia tidak ada hubungan yang bermakna antara bayi baru lahir dengan hiperbilirubinemia ($p=0,440$).²⁷ Dikutip dari

sebuah penelitian oleh Teixeira dkk. ditemukan hiperbilirubin tidak berhubungan secara signifikan dengan gangguan pendengaran.²⁸ Hal ini dikaitkan dengan teori bahwa perubahan pendengaran akibat toksisitas bilirubin di sistem saraf pusat bersifat sementara pada bayi, kemudian akan membaik setelah kadar bilirubin bayi normal.¹³

Pengaruh riwayat keluarga dengan gangguan pendengaran terhadap hasil pemeriksaan OAE diperoleh tidak terdapat hubungan yang bermakna antara riwayat keluarga gangguan pendengaran yang terjadi pada ibu dengan hasil pemeriksaan OAE di RSUP Dr. M. Djamil Padang. Namun berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Afshar P dkk. yang melibatkan 400 anak didapatkan 165 orang tua dengan riwayat gangguan pendengaran riwayat keluarga berhubungan secara signifikan terhadap hasil pemeriksaan OAE. Riwayat gangguan pendengaran dalam keluarga erat hubungannya adanya gangguan pendengaran sensorineural baik secara asimetris unilateral dan bilateral. Riwayat keluarga dengan faktor risiko gangguan pendengaran memang terkait dengan gangguan pendengaran sensorineural, namun tidak mengakibatkan anomali struktural koklea.²⁹ Pada penelitian ini tidak ditemukan hasil yang bermakna antara riwayat keluarga dengan gangguan pendengaran yang bisa disebabkan karena jumlah sampel orang tua yang memiliki riwayat pendengaran lebih sedikit dibandingkan orang tua yang tidak memiliki riwayat gangguan pendengaran.

Faktor Risiko Yang Paling Berpengaruh Terhadap Gangguan Pendengaran Pada Bayi Baru Lahir Berdasarkan Hasil Pemeriksaan OAE

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa faktor risiko gangguan pendengaran pada bayi baru lahir yang paling berpengaruh di RSUP Dr. M. Djamil Padang adalah asfiksia dengan odd rasio yaitu 10,537 kali bayi yang asfiksia mengalami risiko gangguan pendengaran berdasarkan hasil OAE dibandingkan bayi yang tidak mengalami asfiksia. Asfiksia saat lahir adalah kelainan fisiologis yang dapat terjadi pada bayi baru lahir sebagai akibat dari tidak seimbangnya kebutuhan oksigen dan pemberian oksigen dapat menyebabkan kerusakan dan kematian sel otak yang tidak dapat diperbaiki, sehingga bisa terjadi perubahan kondisi kesadaran, ketidakstabilan otonom, kejang neonatal, dan kematian. Konsekuensi jangka panjang termasuk epilepsi, ketidakmampuan

kecerdasan, lumpuh otak, dan gangguan pendengaran.³⁰

Dikutip dalam penelitian oleh Aziza M dkk. bahwa bayi baru lahir dengan asfiksia berhubungan secara signifikan dengan gangguan pendengaran, karena pada asfiksia neonatal sering kali disertai dengan kegagalan banyak organ, terutama yang melibatkan ginjal, otak, dan jantung. Asfiksia juga menyebabkan hipoperfusi jaringan secara signifikan dan berkurangnya pasokan oksigen, yang dapat menyebabkan kerusakan saraf dan kerusakan sel-sel rambut koklea sehingga bisa terjadi gangguan pada hasil pemeriksaan OAE bayi baru lahir.³¹

Dalam penelitian ini tidak dilakukan edukasi terhadap orang tua bayi dengan faktor risiko, selanjutnya diharapkan untuk melakukan edukasi pada orang tua bayi yang mendapatkan hasil OAE refer agar dilakukan pemeriksaan lanjutan dengan *automated auditory brainstem response* (AABR) ataupun dengan OAE pada 3 bulan berikutnya.

Untuk peneliti selanjutnya, diharapkan juga bisa meneliti faktor risiko gangguan pendengaran lain yang tidak terdapat pada penelitian ini.

Simpulan

Penelitian ini menemukan bahwa sampel terbanyak adalah laki laki, sebagian besar bayi dengan usia persalinan preterm, asfiksia, penggunaan obat ototoksik, jenis persalinannya dengan tindakan dan hanya sedikit kejadian hiperbilirubinemia, riwayat infeksi pada ibu selama hamil, riwayat genetik gangguan pendengaran ditemukan hanya sedikit, bayi berat lahir sangat rendah. Hasil pemeriksaan OAE terbanyak adalah 2/3 bayi mengalami pass dan 1/3 bayi mengalami refer. Hubungan antara faktor risiko gangguan pendengaran dengan hasil pemeriksaan OAE yang mendapatkan hasil bermakna adalah berat badan lahir, asfiksia, obat ototoksik.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih peneliti sampaikan kepada semua pihak yang turut membantu dalam menyelesaikan dan menyempurnakan penelitian ini.

Daftar Pustaka

1. Silva VAR, Pauna HF, Lavinsky J, Hyppolito MA, Vianna MF, Leal M, dkk.. Task force Guideline of Brazilian

- Society of Otolaryngology. Brazilian Journal Otorhinolaryngology. 2022;89: 159-189.
2. Lieu JEC, Kenna MA, Anne S, Davidson L. Hearing loss in children. JAMA. 2020;324:21-95.
3. Anastasiadou S. Hearing loss. StatPearls NCBI Bookshelf. 2023; <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK542323>. Diakses September 2023.
4. Ratuszniak A, Skarzynski PH, Gos E, Skarzynski H. The bonebridge implant in older children and adolescents with mixed or conductive hearing loss audiological outcomes. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2019; 118: 97-102.
5. World Health Organization (2022). Newborn health. World Health Organization. Western Pacific Region. <https://www.who.int/westernpacific/health-topics/newborn-health>. Diakses Januari 2022.
6. Zhou X, Wang L, Feng J, Guo Y, Zhou Y, Zhang X, dkk.. The prevalence and risk factors for congenital hearing loss in neonates: a birth cohort study based on challenge study. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2022;162:2-3.
7. Haukedal C, Lyxell B, Wie OB. Health-Related Quality of Life with Cochlear Implants: The Children's Perspective. Ear And Hearing Journal. 2019;41:330-343.
8. Hajare P, Mudhol RS. A study of JCIH (Joint Commission on Infant Hearing) risk factors for hearing loss in babies of NICU and well baby nursery at a tertiary care center. Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery. 2021;74:83-90.
9. Stuart A. Effect of delivery mode on neonate auditory brainstem responses to air and bone conducted stimuli. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2020;139:11-23.
10. Shinta N, Novira A. Hubungan kejadian asfiksia neonatorum dengan gangguan fungsi koklea pada neonatus. Sriwijaya Journal Of Medicine. 2021;4:60-65.
11. Zizlavsky S, Supartono N, Zachreini I, Bashiruddin J, Haryuna TSH, Savitri E, dkk.. Factors associated with time of diagnosis and habilitation of congenital hearing loss in Indonesia: A multicenter study. International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology. 2022;163:11-16.
12. Martiansya F. Gambaran Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Bayi Baru Lahir Hasil Pemeriksaan OAE Refer Di NICU RSUD Raden Mattaher Provinsi Jambi. UNJA. 2022.
13. Chavan R, Ingole S, Damodhar A, Kanchewad G. Hearing Assessment in Infants with Otoacoustic Emission and Auditory Brainstem Response: A Retrospective Study. Otorhinolaryngology Clinics. 2021;13(2):29-33.
14. Guven SG. The effect of mode of delivery on newborn hearing screening results. Turkish Archives of Otorhinolaryngology. 2019;57:19-23.
15. Hajare P, Mudhol R. A Study of JCIH (Joint Commission on Infant Hearing) Risk Factors for Hearing Loss in Babies of NICU and Well Baby Nursery at a Tertiary Care Center. Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery. 2022;74:64-90.
16. Raghuwanshi S, Gargava A, Kulkarani V, Kumar A. Role of Otoacoustic Emission Test in Neonatal Screening at

- Tertiary Center. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery*. 2019;71:7-15.
17. Liemiyah R, Marliyawati D, Irawan G, Rini AE, Wulansari N, Muyassaroh M. Otoacoustic emission (OAE) features in newborns at Dr. Kariadi Central Genetal Hospital, Semarang, Indonesia. *Journal of the Medical Sciences (Berkala Ilmu Kedokteran)*. 2022;54:14.
 18. Aradhana A, Sarangi G, Saboth P, Tripathy RM. Assessment of hearing impairment in NICU graduates by otoacoustic emission and brainstem evoked response audiometry tests. *Journal of Neonatology*. 2020;34:109-17.
 19. Gultom S, Rambe AYM. Hubungan riwayat kelahiran prematur dan BBLR dengan gangguan pendengaran pada anak di RSUP haji adam malik periode 2016-2018. *Scripta Score Scientific Medical Journal*. 2021;2:84-91.
 20. Marliyawati D, Handayani P. Hubungan prematuritas dan berat badan lahir rendah dengan derajat gangguan pendengaran pada anak. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pelayanan Kesehatan*. 2021;5:60.
 21. Primadewi N, Pratiwi D, Hayustiningsih D. Hubungan asfiksia perinatal dengan gangguan fungsi sel rambut luar koklea. *Oto Rhino Laryngologica Indonesiana*. 2019;49:108.
 22. Megantara I, Tsidkenu M, Chaidir L, Anggraeni R, Sylviana N. Relation between risk factor of hearing loss and the result of otoacoustic emission in newborns at Santosa Hospital Bandung Central. *Hearing, Balance and Communication*. 2021;19:167-174.
 23. Ibrahim SF, Eldin ZE, Hamdy M, Tosson AMS. Auditory assessment of neonates at high risk of hearing impairment admitted to the intensive care unit. *International Journal of Health Sciences*. 2022;11830-46.
 24. Fransiska F. Ototoksisitas aminoglikosida. *Keluwih*. 2019;1:37-47.
 25. Guven SG. The effect of mode of delivery on newborn hearing screening results. *Turkish Archives of Otorhinolaryngology*. 2019;57:19-23.
 26. Kaveh M, Mirjalali SN, Shariat M, Zarkesh MR. Perinatal factors influencing the neonatal hearing screening results. *BMC Pediatrics*. 2021;21(1).
 27. Primadewi N, Pratiwi D, Hayustiningsih D. Hubungan asfiksia perinatal dengan gangguan fungsi sel rambut luar koklea. *Oto Rhino Laryngologica Indonesiana*. 2019;49:108.
 28. Teixeira M, Borges V, Riesgo R, Sleifer P. Hyperbilirubinemia impact on newborn hearing: a literature review. *Revista Da Associacao Medica Brasileira*. 2020;66:1002-8.
 29. Afshar P, Afsharmanesh J, Eslahi M, Sheikhbardsiri H, Moghadam M. Determination risk factors for severe and profound hearing loss in child candidates for cochlear implantation in southeast of Iran during 2014-2020. *BMC Pediatrics*. 2022;22:62.
 30. Chen D, Lee I, Wang X, Wong SH. Early biomarkers and hearing impairments in patients with neonatal hypoxic ischemic encephalopathy. *Diagnostics*. 2021;11:2056.
 31. Aziza M, Bs Y. Hearing impairment in infants with asphyxia. *International Tinnitus Journal*. 2022; 26(1):11-15.