

**RISIKO GANGGUAN PENDENGARAN
PADA NEONATUS HIPERBILIRUBINEMIA**

*NEONATAL HYPERBILIRUBINEMIA
AS A RISK FACTOR OF HEARING IMPAIRMENT*



Tesis

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana S-2
dan memperoleh keahlian dalam bidang Ilmu Kesehatan Anak**

SUSANTO

**PROGRAM PASCASARJANA
MAGISTER ILMU BIOMEDIK
DAN
PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS I
ILMU KESEHATAN ANAK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2010

LEMBAR PENGESAHAN

TESIS
RISIKO GANGGUAN PENDENGARAN
PADA NEONATUS HIPERBILIRUBINEMIA

disusun oleh:

Susanto
G3C004032

Telah dipertahankan di hadapan Tim Penguji pada tanggal 31 Agustus 2010
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Menyetujui

Pembimbing Utama

Pembimbing Kedua

dr. Alifiani Hikmah Putranti, Sp.A(K)
NIP. 196404221988032001

dr. Gatot Irawan Sarosa, SpA.
NIP. 196206191989011001

Mengetahui

Ketua Program Studi
Magister Ilmu Biomedik Program Pascasarjana
Universitas Diponegoro

Ketua Program Studi PPDS I
Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro

Dr. dr. Winarto, Sp.MK, SpM(K)
NIP. 194906171978021001

dr. Alifiani Hikmah Putranti, SpA(K)
NIP. 196404221988032001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

- Tesis ini adalah hasil pekerjaan saya dan pembimbing penelitian saya dan didalamnya tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan lembaga pendidikan lainnya. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil penerbitan maupun yang belum/tidak diterbitkan, sumbernya dijelaskan di dalam tulisan dan daftar pustaka.
- Hasil penelitian ini selanjutnya menjadi milik Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP. Dr. Kariadi Semarang dan karenanya untuk kepentingan publikasi keluar harus seizin Ketua Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/RSUP. Dr. Kariadi Semarang.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Semarang, Agustus 2010

Susanto

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas

Nama : Susanto
Tempat dan Tanggal Lahir : Surabaya, 24 September 1971
Agama : Katholik
Jenis Kelamin : Laki-laki
Status : Belum menikah
Alamat : Jl. Kencana Sari Barat II/ B- 11
Surabaya

B. Riwayat Pendidikan

1. SDK St Yohanes Gabriel, Surabaya, lulus tahun 1984
2. SMPK St Stanislaus, Surabaya, lulus tahun 1987
3. SMAK St Louis, Surabaya, lulus tahun 1990
4. Fakultas Kedokteran Universitas Katholik ATMA JAYA, Jakarta, lulus tahun 1999
5. PPDS-I Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, Januari 2004 – sekarang
6. Magister Ilmu Biomedik Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Januari 2004 – sekarang

C. Riwayat Pekerjaan

- Dokter PTT di Puskesmas Aimere, Kabupaten Ngada, Flores, NTT, 2000- 2002

KATA PENGANTAR

Puji syukur saya panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Kuasa, karena berkat karunia-Nya, Laporan Penelitian yang berjudul “Risiko gangguan pendengaran pada neonatus hiperbilirubinemia“ dapat saya selesaikan, guna memenuhi sebagian persyaratan dalam mencapai derajat S-2 dan memperoleh keahlian dalam bidang Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.

Saya menyadari bahwa tulisan ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan yang saya miliki. Namun karena dorongan keluarga, bimbingan guru-guru kami dan teman-teman maka tulisan ini dapat terwujud.

Banyak sekali pihak yang telah berkenan membantu saya dalam menyelesaikan penulisan ini, sehingga kiranya tidaklah berlebihan apabila pada kesempatan ini saya menghaturkan rasa terima kasih dan penghormatan yang setinggi-tingginya kepada:

1. Rektor Universitas Diponegoro Semarang, Prof. Dr. dr. Susilo Wibowo, MS. Med, Sp.And dan mantan Rektor Prof. Ir. Eko Budiardjo, M.Sc dan beserta jajarannya yang telah memberikan izin bagi saya untuk menempuh PPDS-1 Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

2. Direktur Program Pascasarjana Universitas Diponegoro, Prof. Drs. Y. Warella, MPA, Ph.D yang telah memberikan ijin bagi penulis untuk menempuh Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
3. Ketua Program Studi Magister Ilmu Biomedik Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Dr. dr. Winarto, SpMK,SpM(K),DMM yang telah memberikan ijin bagi saya untuk menempuh Program Studi Magister Ilmu Biomedik Program Pascasarjana Universitas Diponegoro Semarang.
4. Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, dr. Soejoto, PAK, Sp.KK(K) dan mantan Dekan Prof. dr. Kabulahman, Sp.KK, beserta jajarannya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti PPDS-1 Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
5. Direktur Utama Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang, dr. Hendriani Selina, Sp.A(K), MARS, dan mantan Direktur Utama Rumah Sakit Dr. Kariadi Semarang dr. Budi Riyanto, Sp.PD, M.Sc beserta jajaran Direksi yang telah memberikan ijin bagi penulis untuk meneliti dan menempuh PPDS-1 di Bagian Ilmu Kesehatan Anak/SMF Kesehatan Anak di RSUP Dr. Kariadi Semarang.
6. Ketua Bagian Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/ SMF Kesehatan Anak RSUP Dr. Kariadi Semarang, dr. Dwi Wastoro Dadiyanto, Sp.A(K) serta dr. Kamilah Budhi R, Sp.A(K) dan dr. Budi Santosa, SpA(K) selaku mantan Ketua Bagian Ilmu Kesehatan Anak

Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/SMF Kesehatan Anak yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk mengikuti PPDS-1 dan atas segala ketulusannya dalam memberikan motivasi, bimbingan, wawasan dan arahan untuk menyelesaikan studi.

7. Ketua Program Studi PPDS-1 Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro, dr. Alifiani Hikmah P, SpA(K) serta dr. Hendriani Selina, Sp.A(K), MARS, selaku mantan Ketua Program Studi PPDS-1 Ilmu Kesehatan Anak Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro/SMF Kesehatan Anak saya sampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya atas kesabaran, pengertian dalam memberikan arahan, dorongan dan motivasi terus-menerus dalam menyelesaikan penelitian ini.
8. Penghargaan setinggi-tingginya dan rasa terima kasih saya haturkan kepada dr. Alifiani Hikmah P, SpA(K), sebagai pembimbing utama penelitian ini atas segala kesabaran dan ketulusannya dalam memberikan bimbingan, motivasi, wawasan, arahan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.
9. dr. Gatot Irawan Sarosa, SpA, sebagai pembimbing kedua pada tahap penyelesaian laporan penelitian ini saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas segala ketulusannya dalam memberikan bimbingan, serta dr. Pujo Widodo, SpTHT-KL dan dr. Hardian, sebagai pembimbing dan nara sumber pada tahap pembuatan proposal dan tesis yang merupakan dasar dari penelitian ini saya ucapkan terima kasih sebesar-besarnya ditengah kesibukan,

masih menyempatkan memberikan masukan yang sangat berharga untuk perbaikan Tesis ini.

10. Prof. dr. Lisyani B Suromo, Sp.PK (K), Prof. Dr. dr. H. Tjahjono, Sp.PA(K), FIAC, Prof. dr. M. Sidhartani, SpA (K), M.Sc, Dr.dr.Winarto, SpMK,SpM(K),DMM, Dr.dr.Andrew Johan, MSi, dr. Neni Susilaningsih, MSi saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesediaannya sebagai tim penguji Proposal dan Tesis serta segala bimbingannya untuk perbaikan dan penyelesaian Tesis ini.

11. dr. Budi Santosa, Sp.A(K), saya ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya selaku dosen wali yang telah berkenan memberikan dorongan, motivasi dan arahan yang tidak putus-putusnya untuk dapat menyelesaikan studi dan penyusunan laporan penelitian ini.

12. Para guru besar dan guru-guru kami staf pengajar di Bagian IKA Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro / RS. Dr. Kariadi Semarang : Prof. dr. Moeljono S. Trastotenojo, Sp.A(K), Prof. Dr. dr. Ag. Soemantri, Sp.A(K), Ssi (Stat), Prof. Dr. dr. I. Sudigbia, Sp.A(K), Prof. Dr. dr. Lydia Kristanti K, Sp.A(K), Prof. Dr. dr. Harsoyo N, Sp.A(K), DTM&H, Prof. dr. M. Sidhartani, MSc, SpA(K), Dr. dr. Tatty Ermin S, Sp.A(K), P.hD (alm), dr. H. R. Rochmanadji Widajat, Sp.A(K), MARS, dr. Kamilah Budhi R, SpA(K), Dr. dr. Tjipta Bachtera, Sp.A(K), dr. Budi Santosa, SpA(K), dr. HM Sholeh Kosim, SpA(K), dr. Moedrik Tamam, Sp.A(K), dr. Rudy Susanto, Sp.A(K), dr. I. Hartantyo, Sp.A(K), dr. Hendriani Selina, Sp.A(K), MARS, dr. JC Susanto, Sp.A(K), dr. Agus Priyatno, Sp.A(K), dr. Asri Purwanti, Sp.A(K),

MPd, dr. Bambang Sudarmanto, Sp.A(K), dr. MM DEAH Hapsari, Sp.A(K), dr. Alifiani Hikmah P, SpA(K), DR. dr. Mexitalia Setiawati, Sp.A(K), dr. M. Herumuryawan, Sp.A, dr. Gatot Irawan Sarosa, Sp.A, dr. Anindita S, Sp.A, dr. Wistiani, Sp.A MsiMed, dr. Moh. Supriyatna, SpA, dr. Fitri Hartanto Sp.A, dr. Omega Melyana, SpA, dr. dr. Yetty Movieta Nancy, SpA, dr. Ninung Rose D, MsiMed, SpA dan dr. Nahwa A, MsiMed, SpA, dr. Yusrina Istanti, MsiMed, SpA yang telah berperan besar dalam proses pendidikan saya, hanya Allah SWT yang dapat membalasnya dengan yang lebih baik.

13. Teman-teman seangkatan Januari 2004 (dr. Lalu Irawan Surasmaji, MsiMed, Sp.A, dr. Liku S, MsiMed, Sp.A, dr. Iva Yuana Dwi Kusuma, dr. Noverita) yang telah berbagi suka dan duka, saling memotivasi dan saling membantu selama menempuh pendidikan. Semoga sukses selalu dan yang terbaik untuk kalian.
15. Seluruh teman sejawat peserta PPDS-I, atas kerjasama yang baik, saling membantu dan memotivasi. Juga tak lupa rasa terima kasih dan penghargaan kepada rekan-rekan paramedik RS Dr. Kariadi di bangsal maupun di CDC, khususnya pak Singgih dan mbak Linda yang telah banyak membantu selama penulis menimba ilmu dan melangsungkan penelitian ini.
16. Semua pasien dan keluarganya yang telah turut berpartisipasi secara ikhlas dalam penelitian ini, saya sampaikan terima kasih serta penghargaan setinggi-tingginya. Semoga anak-anak kelak dapat menjadi generasi yang lebih baik dan sehat. Untuk mereka semua penelitian ini saya persembahkan.
17. Terima kasih kepada kedua orangtuaku tercinta Ayahanda Soemadi dan Ibunda Kusrin Ceciliana yang dengan penuh kasih sayang, doa dan

pengorbanan telah mengasuh, membesarkan, mendidik dan menanamkan kemandirian dan tanggung jawab serta memberikan dorongan semangat, bantuan moril maupun material, semoga Allah Bapa menyayangi papa dan mama sebagaimana mereka menyayangiku di waktu kecil, memberikan kesehatan, umur panjang dan berkat berlimpah, amin. Adik- adikku tersayang, Ellyana dan Desyana atas bantuan, perhatian, dukungan, nasehat dan doa tulus yang penulis rasakan hingga sekarang. Walaupun saya sebagai kakak seringkali mengganggu dan menggoda kalian, tapi cinta ada dalam lubuk hati saya yang terdalam. Semoga kita selalu kompak dalam kebaikan dan bisa mewujudkan impian kedua orang tua kita tercinta.

18. Terimakasih pula kepada staf administrasi bagian Ilmu Kesehatan Anak: Bu Tatik, Pak Basuki, Mbak Tari, Mbak Gita, Bu Wiwin, Mbak Titin, Mbak Deny, Mbak Santi, Mas Anto, Bu Wartini, Mbak Cicih, Mbak Tri, Mbak Nanik, Mbak Dewi, Mbak Risna, Mbak Mai, Mbak Widji, Mbak Putri, Mbak Tya, Mbak Suswati, Mbak Ika, dan Bu Hartini yang telah membantu saya selama menempuh pendidikan di PPDS I IKA FK Undip/ RSUD Dr. Kariadi Semarang.

Tiada gading yang tak retak, saya memohon kepada semua pihak untuk memberikan masukan dan sumbang saran atas penelitian ini sehingga dapat meningkatkan kualitas penelitian ini dan memberikan bekal bagi saya untuk penelitian ilmiah di masa yang akan datang.

Akhirnya dari lubuk hati yang paling dalam, penulis juga menyampaikan permintaan maaf kepada semua pihak yang mungkin telah mengalami hal yang kurang berkenan dalam berinteraksi dengan penulis selama kegiatan penelitian ini. Semoga Allah Yang Maha Kasih senantiasa melimpahkan berkah dan karunia-Nya kepada kita semua, Amin.

Semarang, Agustus 2010

Susanto

DAFTAR ISI

	halaman
Halaman judul	i
Lembar pengesahan	ii
Pernyataan	iii
Riwayat hidup	iv
Kata pengantar	v
Daftar isi	xii
Daftar gambar	xv
Daftar tabel	xvi
Daftar lampiran	xvii
Daftar singkatan	xviii
<i>Abstract</i>	xix
Abstrak	xx
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar belakang	1
1.2. Perumusan masalah	3
1.3. Tujuan penelitian	3
1.4. Manfaat penelitian	4
1.5. Orisinalitas penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Gangguan pendengaran	7
2.1.1. Definisi	7
2.1.2. Faktor penyebab	8
2.1.3. Faktor risiko terjadinya gangguan pendengaran pada neonatus	11
2.1.4. Penilaian gangguan pendengaran	11
2.2. Hiperbilirubinemia	13

2.2.1. Definisi	13
2.2.2. Etiologi	13
2.2.3. Pengaruh hiperbilirubinemia terhadap gangguan pendengaran	17
 BAB 3. Kerangka teori, kerangka konsep dan hipotesis	24
3. 1. Kerangka teori	24
3. 2. Kerangka konsep	25
3. 3. Hipotesis	25
 BAB 4. METODE PENELITIAN	26
4.1. Ruang lingkup penelitian	26
4.2. Tempat dan waktu penelitian	26
4.3. Jenis dan rancangan penelitian	26
4.4. Populasi dan sampel	27
4.4.1. Populasi target	27
4.4.2. Populasi terjangkau	27
4.4.3. Sampel penelitian	27
4.4.3.1. Kriteria inklusi	27
4.4.3.2. Kriteria eksklusi	27
4.4.4. Besar sampel penelitian	28
4.4.5. Metode sampling	29
4.5. Variabel penelitian	29
4.5.1. Variabel terikat	29
4.5.2. Variabel bebas	29
4.5.3. Variabel perancu	29
4.6. Definisi operasional	30
4.7. Cara pengumpulan data	31
4.8. Alur penelitian	32
4.9. Analisis data	33
4.10. Etika penelitian	33

BAB 5. HASIL PENELITIAN	35
5.1. Karakteristik ibu dan neonatus	35
5.2. Hasil pemeriksaan pendengaran	38
5.3. Hubungan kadar hiperbilirubinemia dengan gangguan pendengaran	40
5.4. Faktor- faktor yang turut berpengaruh terhadap kejadian gangguan pendengaran.	43
BAB 6. PEMBAHASAN	47
6.1. Pembahasan hasil	47
BAB 7. SIMPULAN DAN SARAN	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	61

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
1.	Normogram resiko pada bayi dengan usia kehamilan di atas 36 minggu atau lebih dengan berat lahir lebih dari 2000 gram atau usia kehamilan 35 minggu atau lebih dan berat lahir lebih dari 2500 gram berdasarkan nilai serum bilirubin.	15
2.	Metabolisme bilirubin	19
3.	Urutan neurotoksisitas bilirubin	22
4.	Jumlah subyek pada kelompok penelitian	35
5.	Pedoman fototerapi pada bayi dengan usia gestasi 35 minggu atau lebih di rumah sakit berdasarkan rekomendasi AAP	63
6.	Pedoman terapi tranfusi tukar pada bayi dengan usia gestasi 35 minggu atau lebih di rumah sakit berdasarkan rekomendasi AAP	63

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
1.	Karakteristik gambaran klinis infeksi perinatal	10
2.	Tes pendengaran pada bayi	16
3.	Karakteristik neonatus pada kelompok kasus dan kontrol	36
4.	Karakteristik ibu pada kelompok kasus dan kontrol	37
5.	Hasil pemeriksaan gangguan pendengaran	39
6.	Kejadian gangguan pendengaran berdasarkan pemeriksaan BERA awal dan kedua	40
7.	Kadar bilirubin indirek (mg/dl) berdasarkan hasil pemeriksaan BERA awal dan kedua	41
8.	Hubungan antara adanya paparan hiperbilirubin indirek dengan kejadian gangguan pendengaran berdasarkan pemeriksaan BERA awal.	41
9.	Hubungan antara adanya paparan hiperbilirubin indirek dengan kejadian gangguan pendengaran berdasarkan pemeriksaan BERA kedua	42
10.	Distribusi faktor- faktor yang turut berpengaruh terhadap kejadian gangguan pendengaran pada kelompok kasus dan kontrol	43
11.	Faktor perancu terhadap hasil pemeriksaan BERA awal	44
12.	Faktor perancu terhadap hasil pemeriksaan BERA kedua	45

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Penatalaksanaan Ikterus Neonatorum RS. Dr. Kariadi Semarang
Lampiran 2	Pedoman fototerapi dan tranfusi tukar
Lampiran 3	Penatalaksanaan skrining pendengaran pada bayi
Lampiran 4	<i>Ethical Clearance</i>
Lampiran 5	Izin penelitian dari RSUP Dr. Kariadi Semarang
Lampiran 6	Persetujuan setelah penjelasan (<i>Informed Consent</i>)
Lampiran 7	Lembar pengisian data penelitian
Lampiran 8	Data penelitian
Lampiran 9	Hasil analisis data
Lampiran 10	Bagan pemeriksaan pasien

DAFTAR SINGKATAN

1. AAP : American Academy of Pediatrics
2. BERA : Brainstem Evoked Response Audiometry
3. dB : Desibel
4. IUGR : Intra Uterine Growth Retardation
5. NICU : Neonatal Intensive Care Unit
6. OAE : OtoAcoustic Emission
7. WHO : World Health Organization

ABSTRACT

Background. The prevalence of hearing impairment on the Indonesian population according to 2007 WHO data is estimated at 4.2 %, and one of the cause is neonatal hyperbilirubinemia. Early detection of hearing impairment and optimal intervention on the first 6 months can prevent speech and language impairment, lack of academic achievement, disturbance of personal social relationship and emotional in the children.

Method. A Cohort research was conducted in 36 neonates in Dr Kariadi Hospital in March 2009-March 2010, 18 in the case group with indirect bilirubin ≥ 12 mg/dl and 18 neonates as control group with indirect bilirubin < 12 mg/dl, both taken with consecutive sampling method. We recorded clinical, laboratory, and tympanometry data, OAE and BERA results at first and after three months. Statistical analysis were done using Chi-square analysis, Mc Nemar analysis, and T-test.

Results. Hearing impairment on the first BERA examination was 9 cases (25%) and 3 cases (8.3%) on the second BERA examination, however it did not differed significantly ($p > 0,05$). On the first BERA examination, the mean indirect bilirubin concentration with hearing impairment of $14,18 \pm 6,289$ mg/dl was not significantly different ($p > 0,05$) from neonate without hearing impairment of $11,29 \pm 2,995$ mg/dl. The Relative Risk (RR) was 2 ($p > 0,05$; 95% CI 0,6-6,8), but statistically it was not significant.

Conclusion. The incidence of hearing impairment on neonatal with hyperbilirubinemia is 25%. Indirect bilirubin of ≥ 12 mg/dL is not proved to be the risk factor of hearing impairment in neonatal with hyperbilirubinemia.

Keywords: BERA, hearing impairment, neonatal hyperbilirubinemia, OAE.

ABSTRAK

Latar belakang. Prevalensi gangguan pendengaran pada populasi penduduk Indonesia menurut data WHO tahun 2007 diperkirakan sebesar 4,2%, salah satu penyebab gangguan pendengaran adalah hiperbilirubinemia pada neonatus. Identifikasi dini gangguan pendengaran dan intervensi yang optimal pada usia 6 bulan pertama dapat mencegah gangguan bicara dan bahasa, prestasi akademik yang kurang, gangguan hubungan personal sosial dan gangguan emosional pada anak.

Metode. Dilakukan penelitian kohort dengan subyek penelitian 36 neonatus dengan hiperbilirubinemia di RS Dr. Kariadi pada Maret 2009 – Maret 2010, terdiri dari 18 kelompok kasus dengan kadar bilirubin indirek ≥ 12 mg/dl dan 18 kelompok kontrol dengan kadar bilirubin indirek < 12 mg/dl. Subyek penelitian dipilih menggunakan metode *consecutive sampling*, dicatat data klinis, laboratorium, tymphanometri, OAE dan BERA pertama serta OAE dan BERA kedua 3 bulan kemudian. Analisis dilakukan dengan uji Chi-square, uji Mc Nemar dan uji t tidak berpasangan.

Hasil. Kejadian gangguan pendengaran pada pemeriksaan BERA awal sebanyak 9 kasus (25%) dan 3 kasus (8,3%) pada pemeriksaan BERA kedua, akan tetapi secara statistik tidak bermakna ($p > 0,05$). Pada pemeriksaan BERA awal, rerata kadar bilirubin indirek tidak berbeda bermakna ($p > 0,05$) pada neonatus dengan gangguan pendengaran $14,18 \pm 6,289$ mg/dl dan neonatus tanpa gangguan pendengaran $11,29 \pm 2,995$ mg/dl. Nilai risiko relatif (RR) adalah 2 ($p > 0,05$; 95% CI 0,6-6,8), namun secara statistik tidak bermakna.

Simpulan. Kejadian gangguan pendengaran pada neonatus dengan hiperbilirubinemia adalah 25%. Kadar bilirubin indirek ≥ 12 mg/dl bukan merupakan faktor risiko gangguan pendengaran pada neonatus dengan hiperbilirubinemia.

Kata kunci: BERA, gangguan pendengaran, neonatus hiperbilirubinemia, OAE.