



**HUBUNGAN PARTUS LAMA DENGAN GANGGUAN FUNGSI
KOKLEA PADA NEONATUS MELALUI PEMERIKSAAN
*OTOACOUSTIC EMISSION (OAE)***

SKRIPSI

Oleh
Auraria Rahmiadhani
NIM 162010101073

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020**



**HUBUNGAN PARTUS LAMA DENGAN GANGGUAN FUNGSI
KOKLEA PADA NEONATUS MELALUI PEMERIKSAAN
*OTOACOUSTIC EMISSION (OAE)***

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Dokter (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran

Oleh

Auraria Rahmiadhani
NIM 162010101073

FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS JEMBER
2020

PERSEMBAHAN

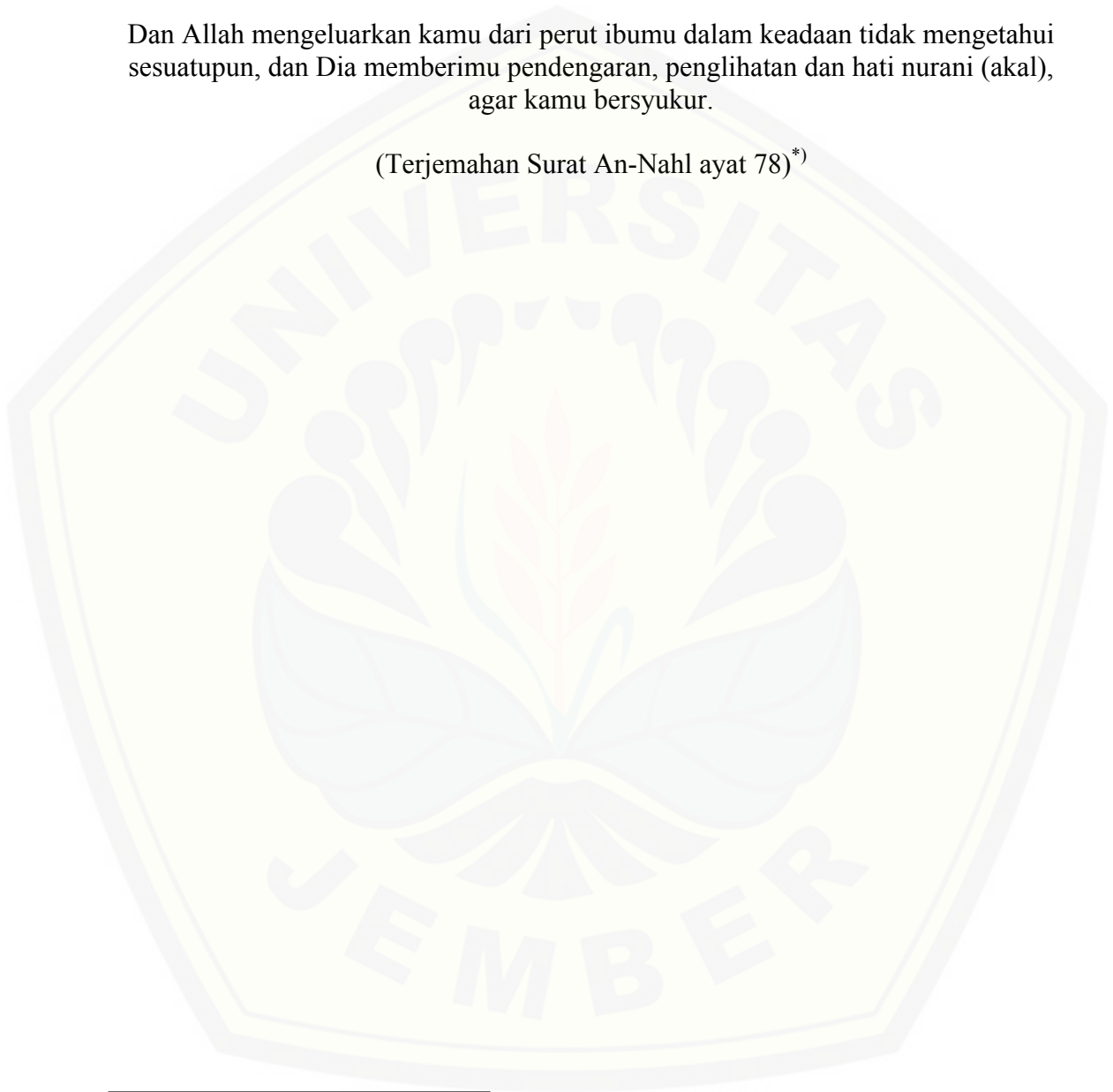
Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Kedua orang tua tercinta, Ibunda dr. Yunita Ristianti dan Ayahanda (Alm) Ir. Tajudinnur, MT., serta kedua saudara tercinta saya Aulia Antakesuma dan Adinda Rahmadhayanti;
2. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang telah memberikan ilmu dan bimbingan;
3. Almamater Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

MOTTO

Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan Dia memberimu pendengaran, penglihatan dan hati nurani (akal), agar kamu bersyukur.

(Terjemahan Surat An-Nahl ayat 78)*)



*) Kementerian Agama Republik Indonesia. 2016. *Al-Qur'an Tajwid dan Terjemah Dilengkapi dengan Asbabun Nuzul dan Hadits Sahih*. Bandung: PT. Sygma Exa Grafika.

PERNYATAAN

Saya bertandatangan di bawah ini:

nama : Auraria Rahmiadhani

NIM : 162010101073

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Hubungan Partus Lama dengan Gangguan Fungsi Koklea pada Neonatus melalui Pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE)” adalah benar-benar hasil karya saya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 12 Februari 2020

Yang menyatakan,

Auraria Rahmiadhani

NIM 162010101073

SKRIPSI

**HUBUNGAN PARTUS LAMA DENGAN GANGGUAN FUNGSI KOKLEA
PADA NEONATUS MELALUI PEMERIKSAAN *OTOACOUSTIC EMISSION*
(OAE)**

Oleh
Auraria Rahmiadhani
NIM 162010101073

Pembimbing

Dosen Pembimbing I : dr. Nindya Shinta Rumastika, M. Ked., Sp. T.H.T-KL.

Dosen Pembimbing II : dr. Zahrah Febianti, M. Biomed.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Hubungan Partus Lama dengan Gangguan Fungsi Koklea pada Neonatus melalui Pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE)” karya tulis Auraria Rahmiadhani telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 4 Maret 2020

tempat : Fakultas Kedokteran Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Anggota I,

dr. Dita Diana Parti, Sp. OG.

NIP 196804231998022001

Anggota II,

dr. Elly Nurus Sakinah, M. Si.

NIP 198409162008012003

Anggota III,

dr. Nindya Shinta Rumastika, M. Ked., Sp. T.H.T-KL.

NIP 197808312005012001

dr. Zahrah Febianti, M. Biomed.

NIP 198802022014042001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember

dr. Supangat, M. Kes., Ph. D., Sp. BA.

NIP 197304241999031002

RINGKASAN

Hubungan Partus Lama dengan Gangguan Fungsi Koklea pada Neonatus Melalui Pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE); Auraria Rahmiadhani, 162010101073; 2019; 82 halaman; Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Gangguan pendengaran yang terjadi pada masa neonatus dapat mengakibatkan gangguan pada perkembangan berbahasa dan bicara. *American Speech-Language-Hearing Association* pada tahun 2015 menyebutkan gangguan pendengaran pada neonatus dapat menyebabkan terjadinya *speech delay* di kemudian hari sehingga anak tidak mampu berkomunikasi dengan baik. Salah satu jenis gangguan pendengaran adalah *Sensorineural Hearing Loss* (SNHL) yang dapat disebabkan oleh disfungsi koklea. *Joint Committee of Infant Hearing* (JCIH) pada tahun 2007 menyebutkan salah satu faktor risiko gangguan pendengaran pada neonatus adalah asfiksia. Faktor penyebab terjadinya asfiksia salah satunya adalah partus lama. Hipoksia pada neonatus sebagai akibat dari kondisi asfiksia yang didapat menyebabkan hilangnya sel rambut luar pada koklea, pembengkakan stria vaskularis dan hiperpolarisasi sel rambut sehingga mengganggu fungsi koklea. Fungsi Koklea terutama sel rambut luar dapat dinilai melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) dan pemeriksaan ini telah direkomendasikan dilakukan pada seluruh neonatus baik dengan maupun tanpa faktor risiko. *Joint Committee of Infant Hearing* (JCIH) merekomendasikan *screening* pendengaran neonatus dilakukan sebelum usia 3 bulan dan intervensi sebelum usia 6 bulan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan partus lama dengan gangguan fungsi koklea pada neonatus melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE).

Penelitian ini termasuk penelitian analitik observational dengan pendekatan *cross sectional* yang dilakukan di RSD dr. Soebandi Jember dan RSUD Kaliwates Jember selama periode 23 Desember 2019 hingga 31 Januari 2020. Sampel pada penelitian ini adalah neonatus di Ruang Perinatologi RSD dr. Soebandi Jember dan RSUD Kaliwates Jember yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dengan metode *purposive sampling*. Adapun kriteria inklusi penelitian ini adalah usia 0-28 hari, *vital sign* stabil, tidak menderita infeksi saluran napas atas, dan orang tua bersedia anaknya mengikuti seluruh tahapan penelitian dengan mengisi lembar kesediaan sedangkan kriteria eksklusi penelitian ini adalah ditemukan kelainan anatomi pada kepala, leher, dan kraniofasial, ditemukan kondisi hiperbilirubinemia, berat bayi lahir rendah (BBLR), dan meningitis pada bayi, dan ditemukan riwayat ibu bayi yang mengalami ketuban pecah dini dan hipertensi. Jumlah sampel yang didapat yaitu 12 sampel. Analisis data yang digunakan adalah *Fisher Exact* dengan interval kepercayaan 95%.

Jumlah sampel penelitian ini adalah 12 sampel yang terdiri atas 6 sampel tidak memiliki riwayat partus lama dan 6 sampel memiliki riwayat partus lama. Hasil penelitian menunjukkan sejumlah 6 (100%) sampel dengan riwayat partus lama mengalami gangguan fungsi koklea. Hasil analisis menggunakan uji *Fisher Exact* menunjukkan adanya hubungan partus lama dengan gangguan fungsi koklea pada neonatus melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) ($p=0,015$) (OR=6).

Partus lama berhubungan dengan gangguan fungsi koklea dapat disebabkan oleh keterlibatan asfiksia yang merupakan salah satu faktor risiko tinggi penyebab gangguan fungsi koklea pada neonatus. Selain itu, dapat pula disebabkan karena terkumpulnya cairan di telinga tengah pada bayi baru lahir atau neonatus dan ketidaktahuan riwayat keluarga terkait gangguan fungsi koklea.



PRAKATA

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT Yang Maha Esa, atas segala limpahan rahmat serta karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Partus Lama dengan Gangguan Fungsi Koklea pada Neonatus Melalui Pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) Fakultas Kedokteran Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis menyampaikan terimakasih kepada:

1. dr. Supangat, M. Kes., Ph. D., Sp. BA., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Jember.
2. dr. Nindya Shinta Rumastika, M.Ked., Sp. T.H.T.-KL., selaku dosen pembimbing utama dan dr. Zahrah Febianti, M. Biomed., selaku dosen pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penyusunan skripsi ini;
3. dr. Dita Diana Parti, Sp. OG. dan dr. Elly Nurus Sakinah, M. Si., selaku dosen penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun serta bimbingan dalam menyusun skripsi ini;
4. Direktur dan jajaran staf RSD dr. Soebandi Jember dan RSU Kaliwates Jember yang telah memberikan izin dan membantu dalam proses penelitian;
5. Seluruh staf pengajar dan karyawan Fakultas Kedokteran Universitas Jember atas bimbingan dan bantuannya selama menjadi mahasiswa;
6. Orang tua tercinta, Ibunda dr. Yunita Ristianti dan Ayahanda (Alm) Ir. Tajudinnur, MT., yang telah memberikan dukungan, semangat, dan kasih sayang;
7. Saudara-saudara tercinta, Aulia Antakesuma dan Adinda Rahmadhayanti, yang selalu memberi dukungan dan semangat, serta ide-ide hebat;

8. Sahabat perjuangan penelitian OAE, Afita Novira Tsania dan Rendra Syani Ulya Fitri, yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan bantuan selama menyusun skripsi ini;
9. Sahabat tercinta sejak MABA, Putri Andini Larasati, Fantya Cerebella Aslamy, Wilsa Patricia, Dika Febrian Firmana, Teman-teman LIGAMEN 2016, dan Keluarga Besar BEM FK UNEJ khususnya kabinet “Berkah Amanah” yang selalu memberikan semangat, dukungan, dan bantuan selama menempuh pendidikan;
10. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terimakasih atas segala bantuan dan kerjasamanya.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 12 Februari 2020

Penulis

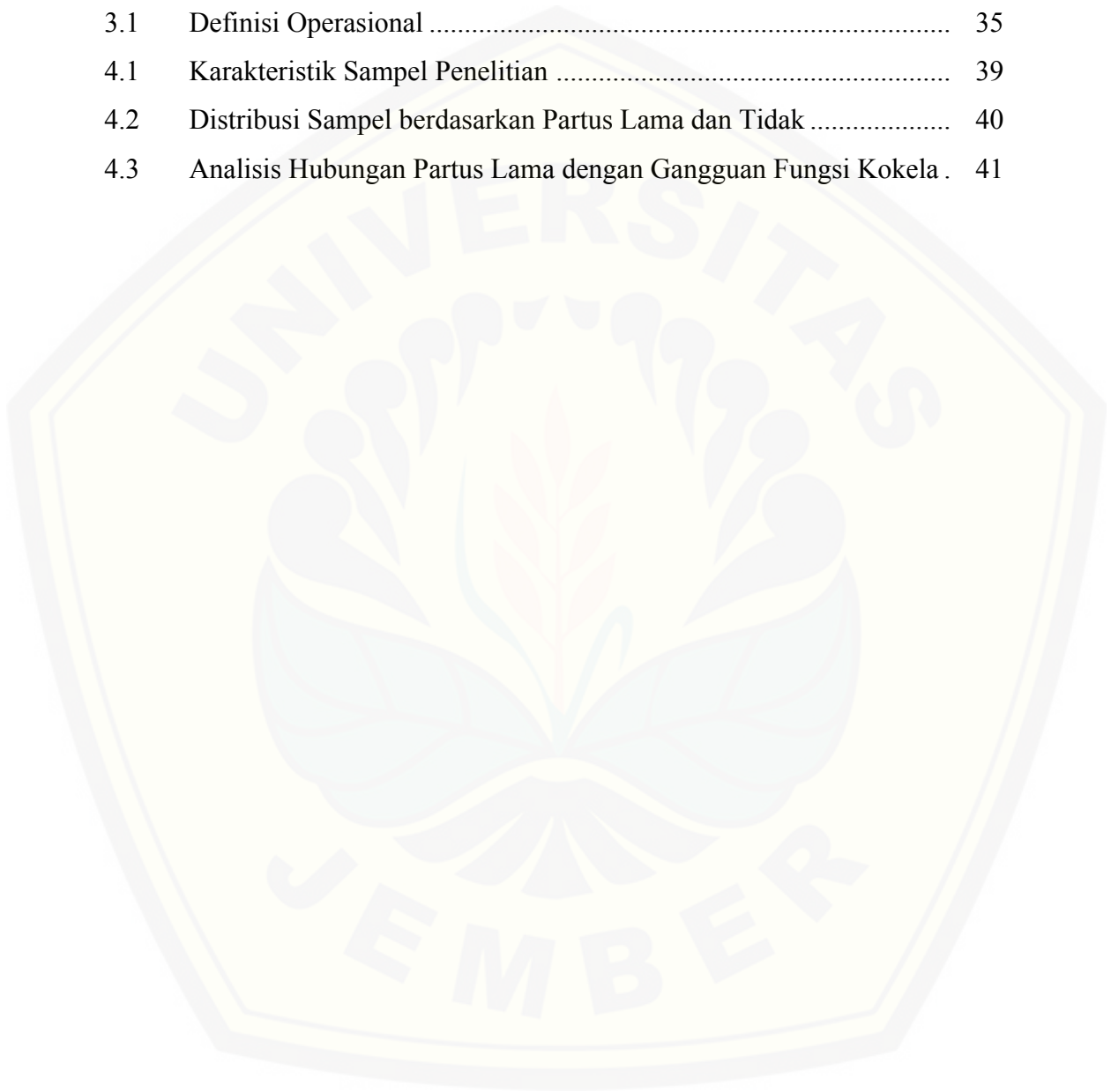
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR SINGKATAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan	3
1.4 Manfaat	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Anatomi dan Fisiologi Pendengaran	5
2.1.1 Telinga	5
2.1.2 Koklea	7
2.1.3 Proses Mendengar	11
2.2 Gangguan Pendengaran	12
2.2.1 Definisi	12
2.2.2 Klasifikasi	13
2.2.3 Faktor Risiko	14
2.3 Pemeriksaan Pendengaran pada Neonatus	17
2.3.1 <i>Behavioral Observation Audiometry</i> (BOA).....	18
2.3.2 <i>Otoacoustic Emission</i> (OAE)	19
2.3.3 <i>Brain Evoked Response Audiometry</i> (BERA)	22
2.4 Partus Lama	23
2.5 Hubungan Partus Lama dengan Gangguan Fungsi Koklea pada Neonatus	26
2.6 Kerangka Konsep	31
2.7 Hipotesis	32

BAB 3. METODE PENELITIAN	33
3.1 Desain Penelitian	33
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	33
3.2.1 Waktu Penelitian	33
3.2.2 Tempat Penelitian.....	33
3.3 Populasi dan Sampel Penelitian	33
3.3.1 Populasi	33
3.3.2 Sampel.....	33
3.3.3 Besar Sampel.....	34
3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel	34
3.4 Variabel Penelitian	34
3.4.1 Variabel Bebas	34
3.4.2 Variabel Terikat.....	35
3.5 Definisi Operasional	35
3.6 Rancangan Penelitian	36
3.7 Instrumen Penelitian	36
3.8 Prosedur Penelitian	36
3.8.1 <i>Ethical Clearance</i>	36
3.8.2 Persiapan dan Perizinan.....	37
3.8.3 Prosedur Pengambilan Data	37
3.8.4 Alur Penelitian.....	38
3.9 Analisis Data	38
BAB 4. HASIL DAN PEMAHASAN	39
4.1 Hasil Penelitian	39
4.1.1 Karakteristik Sampel Penelitian	39
4.1.2 Distribusi Sampel berdasarkan Partus Lama dan Tidak....	40
4.1.3 Analisis Hubungan Partus Lama dengan Gangguan Fungsi Koklea.....	40
4.2 Pembahasan	41
4.2.1 Karakteristik Sampel Penelitian	41
4.2.2 Hubungan Partus Lama dengan Gangguan Fungsi Kokela.....	43
4.3 Keterbatasan Penelitian	45
BAB 5. PENUTUP	46
5.1 Kesimpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47
LAMPIRAN	54

DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Klasifikasi Gangguan Pendengaran menurut ISO dan ASA.....	13
3.1 Definisi Operasional	35
4.1 Karakteristik Sampel Penelitian	39
4.2 Distribusi Sampel berdasarkan Partus Lama dan Tidak	40
4.3 Analisis Hubungan Partus Lama dengan Gangguan Fungsi Kokela .	41



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Anatomi Telinga	5
2.2 Skala Vestibuli, Skala Media, dan Skala Timpani pada Koklea.....	8
2.3 Gambaran Sel Rambut Dalam dan Luar dengan Mikroskop Elektron.....	10
2.4 Sel Rambut pada Kokela.....	11
2.5 Alat Pemeriksaan <i>Otoacoustic Emission</i> (OAE)	19
2.6 Proses Pemeriksaan <i>Otoacoustic Emission</i> (OAE).....	20
2.7 Kerangka Konsep.....	31
3.1 Rancangan Penelitian.....	36
3.2 Alur Penelitian	38

DAFTAR SINGKATAN

WHO	: <i>World Health Organization</i>
ISO	: <i>International Standard Organization</i>
ASA	: <i>American Standard Associaton</i>
SNHL	: <i>Sensorineural Hearing Loss</i>
JCIH	: <i>Join Commite on Infant Hearing</i>
UNHS	: <i>Universal Newborn Hearing Screening</i>
TNHS	: <i>Target Newborn Hearing Screening</i>
ASHA	: <i>American-Speech Language Hearing Association</i>
MENKES RI	: <i>Kementerian Kesehatan Repbulik Indonesia</i>
KEPMENKES	: <i>Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia</i>
BOA	: <i>Behavioral Observation Audiometry</i>
OAE	: <i>Otoacoustic Emission</i>
SOAE	: <i>Spontaneus Otoacoustic Emission</i>
TOAE	: <i>Transient Evoked Otoacoustic Emission</i>
DPOAE	: <i>Distortion Products Otoacoustic Emission</i>
SFOAE	: <i>Sustained-Frequncy Otoacoustic Emission</i>
BERA	: <i>Brain Evoked Response AudiometryOAE</i>
ABR	: <i>Auditory Brainstem Response</i>
ASSR	: <i>Auditory Steady State Response</i>
dB	: <i>Desibel</i>
dB HL	: <i>Desibel (Hearing Level)</i>
Hz	: <i>Hertz</i>
mEq/l	: <i>Miliekuivalen per liter</i>

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gangguan pendengaran dapat terjadi pada semua kelompok usia sejak lahir hingga usia lanjut. Gangguan pendengaran yang terjadi pada masa neonatus dapat mengakibatkan gangguan pada perkembangan berbahasa dan bicara, terutama *speech delay* (*American Speech-Language-Hearing Association*, 2015). Sekitar 5,3% atau sekitar 360 juta penduduk dunia menderita gangguan pendengaran dan sekitar 32 juta diderita oleh anak-anak (*World Health Organization*, 2016). Riset Kesehatan Dasar (RISKEDAS) pada tahun 2013 menyebutkan bahwa prevalensi gangguan pendengaran pada anak di Indonesia yang berusia di atas 5 tahun sebesar 2,6% (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2019).

Faktor risiko terjadinya gangguan pendengaran antara lain adalah kadar bilirubin yang tinggi (jaundice), prematuritas atau bayi berat lahir rendah (BBLR), penggunaan obat-obat ototoksik, ventilasi mekanik yang lama, asfiksia dan meningitis (Aruan, 2013). Skor apgar rendah pada bayi baru lahir atau beberapa saat setelah lahir dapat digunakan untuk mendiagnosis asfiksia neonatorum. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian asfiksia neonatorum ada empat yaitu faktor ibu, faktor bayi, faktor persalinan dan faktor plasenta (Tahir dkk., 2012). Salah satu faktor persalinan yang dapat menyebabkan asfiksia neonatorum adalah partus lama. Partus lama merupakan persalinan yang abnormal atau sulit. Penyebab partus lama adalah kelainan his, kelainan janin dan kelainan jalan lahir (Sarwono, 2014). Masalah-masalah yang dapat dijumpai pada persalinan lama adalah terjadinya fase laten lebih dari 8 jam, persalinan berlangsung selama 12 jam atau lebih bayi belum lahir dan dilatasi serviks di kanan garis waspada pada lembar partograf saat persalinan aktif (Saifuddin dkk., 2009). Berdasarkan data RSD dr. Soebandi Jember pada tahun 2018 diketahui angka kejadian partus lama sebesar 213 kasus.

Durasi persalinan yang lama dapat mengakibatkan *fetal distress* yang berhubungan dengan terjadinya asfiksia dikarenakan kurangnya aliran oksigen ke

janin selama periode intrapartum (Housseine dkk., 2019). Partus lama dapat menyebabkan janin terlalu lama berada di dasar panggul. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya rangsangan pernapasan seperti aspirasi lendir dan air ketuban. Terjadinya aspirasi dapat menyebabkan kegagalan bernapas spontan sehingga dapat terjadi asfiksia (Tiyas & Kuntoro, 2015). Partus lama juga dapat mengakibatkan tertekannya tali pusat sehingga dapat mengganggu aliran darah dan oksigen ke janin yang akan menyebabkan terjadinya asfiksia. Kegagalan bernapas secara spontan pada asfiksia neonatorum dapat mengakibatkan hipoksia. Kondisi ini dapat berdampak pada rusaknya sel-sel tubuh hingga kematian sel, sehingga dapat mempengaruhi fungsi fisiologis tubuh, tak terkecuali fungsi pendengaran. Gangguan pendengaran dapat terjadi karena hipoksia menyebabkan hilangnya sel rambut luar pada koklea dan pembengkakan pada stria vaskularis serta dapat menyebabkan hiperpolarisasi sel rambut pada koklea (Rahman & Hanifatryevi, 2012; Wulandari, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Widiani dkk. (2016) di RSUP Sanglah dengan jumlah 172 sampel menyatakan bahwa partus lama berpengaruh terhadap kejadian asfiksia neonatorum. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Tahir dkk. (2012) yang menyatakan bahwa ibu yang mengalami partus lama memiliki risiko 3,41 kali melahirkan bayi dengan asfiksia neonatorum daripada ibu yang tidak mengalami partus lama. Namun, penelitian yang dilakukan oleh Rahma dan Armah (2014) menyatakan bahwa partus lama tidak memiliki hubungan signifikan terhadap kejadian asfiksia neonatorum.

Penelitian yang dilakukan oleh Suchira dkk. (2017) menyatakan bahwa dari 48 neonatus dengan asfiksia berat terdapat 20 neonatus yang mengalami *refer* pada pemeriksaan pendengaran dengan *Otoacoustic Emission (OAE)*. Hal ini juga juga mendukung pernyataan *The Joint Committee on Infant Hearing* tahun 2007 yang menetapkan pedoman risiko tinggi penyebab gangguan pendengaran pada anak salah satunya adalah asfiksia (MENKES RI, 2010).

Pemeriksaan pendengaran terbaik saat ini adalah audiometri karena dapat memberikan informasi tentang ambang pendengaran dengan *frequency specific*, namun kelemahan dari pemeriksaan audiometri adalah adanya faktor subyektif seperti membutuhkan kerjasama dari pasien dan membutuhkan respon yang dapat dipercaya dari pasien tersebut. Oleh karena itu, pemeriksaan audiometri tidak dilakukan pada pasien dengan usia di bawah 6 bulan, sehingga *Joint Committe Infant Hearing (JCIH)* merekomendasikan pemeriksaan dengan *Otoacoustic Emission (OAE)* untuk pemeriksaan pendengaran pada pasien kelompok usia di bawah 6 bulan. Pemeriksaan *Otoacoustic Emission (OAE)* dapat menilai integritas telinga luar dan tengah serta sel rambut luar pada koklea (MENKES RI, 2010).

Adanya hubungan partus lama dengan kejadian asfiksia neonatorum yang merupakan faktor risiko gangguan pendengaran dan belum adanya penelitian terkait gangguan fungsi koklea pada neonatus dengan riwayat partus lama di Kabupaten Jember membuat peneliti tertarik untuk meneliti hubungan antara partus lama dengan gangguan fungsi koklea yang selanjutnya dapat dijadikan sebagai bahan evaluasi dan rujukan dalam upaya peningkatan strategi penanggulangan gangguan pendengaran akibat partus lama di Kabupaten Jember.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini ialah apakah terdapat hubungan antara partus lama dengan gangguan fungsi koklea pada neonatus melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission (OAE)*?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini dibedakan menjadi tujuan umum dan tujuan khusus. Tujuan tersebut ialah sebagai berikut.

- a. Tujuan umum penelitian ini ialah untuk menganalisis hubungan antara partus lama dengan gangguan fungsi koklea pada neonatus melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE).
- b. Tujuan khusus penelitian ini ialah sebagai berikut.
 - 1) Untuk mengetahui distribusi angka kejadian partus lama di RSD dr. Soebandi Jember dan RSUD Kaliwates Jember.
 - 2) Untuk mengetahui distribusi gangguan fungsi koklea pada neonatus melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE).
 - 3) Untuk mengetahui distribusi jenis kelamin dan kejadian asfiksia neonatorum pada neonatus dengan dan tanpa riwayat partus lama.

1.4 Manfaat

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut.

- a. Dapat dijadikan sebagai kepustakaan tentang hubungan antara partus lama dengan gangguan fungsi koklea pada neonatus melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE).
- b. Dapat dijadikan sebagai sumber rujukan untuk menerapkan *screening* gangguan pendengaran melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE).
- c. Dapat dijadikan sebagai bahan edukasi mengenai deteksi dini gangguan pendengaran melalui *screening* pendengaran dengan pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE).

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Anatomi dan Fisiologi Pendengaran

Telinga merupakan organ pendengaran dan keseimbangan. Telinga pada manusia berfungsi sebagai alat penerima gelombang suara atau gelombang udara yang kemudian gelombang mekanik ini diolah menjadi rangsangan listrik dan diteruskan ke korteks pendengaran melalui saraf pendengaran. Telinga manusia menerima dan mentransmisikan gelombang bunyi ke otak dimana bunyi tersebut akan diolah dan diinterpretasikan oleh otak (Sherwood, 2014). Cara paling mudah untuk menggambarkan fungsi dari telinga adalah dengan mengetahui distribusi bunyi mulai dari permulaan sampai akhir dari setiap bagian-bagian telinga yang berbeda.

2.1.1 Telinga



Gambar 2.1 Anatomi Telinga (Sumber: Drake dkk., 2014)

Tiap-tiap telinga terdiri atas 3 bagian, yaitu telinga luar, tengah, dan dalam, seperti pada Gambar 2.1.

a. Telinga luar

Telinga luar terdiri atas daun telinga (*aurikula*), liang telinga (*meatus acusticus eksterna*) sampai membran timpani bagian lateral. Daun telinga terdiri dari tulang rawan elastin dan kulit yang berfungsi mengumpulkan gelombang suara,

sedangkan liang telinga menghantarkan suara menuju membran timpani. Liang telinga berbentuk huruf S dengan panjang 2,5-3 cm. Sepertiga bagian luar terdiri dari tulang rawan yang banyak mengandung kelenjar serumen dan rambut, sedangkan dua pertiga bagian dalam terdiri dari tulang dengan sedikit serumen (Amelia, 2012).

b. Telinga tengah

Telinga tengah berbentuk kubus yang terdiri atas membran timpani, cavum timpani, tuba eustachius, dan tulang pendengaran. Bagian atas membran timpani disebut pars flaksida yang terdiri atas dua lapisan, yaitu lapisan luar merupakan lanjutan epitel kulit liang telinga dan lapisan dalam dilapisi oleh sel kubus bersilia. Bagian bawah membran timpani disebut pars tensa (membran propia) yang memiliki satu lapisan di tengah, yaitu lapisan dari serat kolagen dan sedikit serat elastin (Tortora & Derrickson, 2009).

Tulang pendengaran terdiri atas maleus (martil), inkus (landasan), dan stapes (sanggurdi) yang tersusun dari luar ke dalam seperti rantai yang bersambung dari membran timpani menuju rongga telinga dalam. Prosesus longus maleus melekat pada membran timpani, maleus melekat pada inkus, dan inkus melekat pada stapes. Stapes terletak pada tingkap lonjong yang berhubungan dengan koklea. Hubungan antara tulang-tulang pendengaran merupakan persendian. Tuba eustachius menghubungkan daerah nasofaring dengan telinga tengah (Amelia, 2012).

Prosesus mastoideus merupakan bagian tulang temporalis yang terletak di belakang telinga. Ruang udara yang berada pada bagian atasnya disebut antrum mastoideus yang berhubungan dengan rongga telinga tengah. Infeksi dapat menjalar dari rongga telinga tengah sampai ke antrum mastoideus yang dapat menyebabkan mastoiditis (Amelia, 2012).

c. Telinga dalam

Telinga dalam terdiri atas dua bagian, yaitu labirin tulang dan labirin membranosa. Labirin tulang terdiri atas koklea, vestibulum, dan kanalis semisirkularis, sedangkan labirin membranosa terdiri atas utrikulus, sakulus, duktus koklearis, dan duktus semisirkularis. Rongga labirin tulang dilapisi oleh lapisan tipis periosteum internal atau endosteum, dan sebagian besar diisi oleh trabekula yang susunannya menyerupai spons (Amelia, 2012).

Koklea (rumah siput) berbentuk dua setengah lingkaran. Ujung atau puncak koklea disebut helikotrema yaitu tempat menghubungkan perilimfa skala vestibuli dan skala timpani. Di antara skala vestibuli dan skala timpani terdapat skala media (duktus koklearis). Skala vestibuli dan skala timpani berisi perilimfa sedangkan skala media berisi endolimfa. Dasar skala vestibuli disebut membran vestibularis (Reissner's Membrane) sedangkan dasar skala media adalah membran basilaris, pada membran ini terletak organ Corti. Organ Corti terdiri atas satu baris sel rambut dalam yang berisi 3.000 sel dan tiga baris sel rambut luar, yang berisi 12.000 sel. Ujung saraf aferen dan eferen menempel pada ujung bawah sel rambut, pada permukaan sel-sel rambut terdapat stereosilia yang melekat pada suatu selubung di atasnya yang dikenal sebagai membran tektoria (Sherwood, 2014).

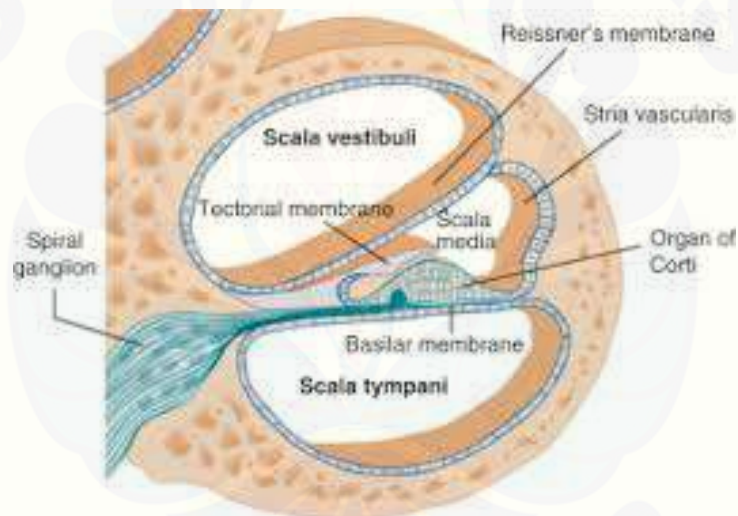
2.1.2 Koklea

Koklea adalah struktur penting yang terletak pada telinga dalam. Di dalam koklea terdapat ruangan yang berisi cairan. Koklea (rumah siput) berbentuk dua setengah lingkaran dengan pusat putaran yang disebut mediolus. Mediolus ini berisi pembuluh darah dan saraf (Sherwood, 2014).

Koklea terdiri atas skala vestibuli, skala media dan skala timpani. Skala vestibuli dan skala timpani berisi perilimfe, cairan yang menyerupai cairan ekstraselular yaitu tinggi natrium dan rendah kalium dengan konsentrasi Na^+ 139

mEq/l dan K^+ 4 mEq/l. Skala media berisi endolimfe, cairan yang menyerupai cairan intraseluler yaitu tinggi kalium dan rendah natrium dengan konsentrasi Na^+ 13 mEq/l dan K^+ 144 mEq/l (Amelia, 2012). Skala vestibuli dan skala timpani dihubungkan oleh helikotrema pada bagian puncak (Sherwood, 2014).

Apabila koklea diiris secara melintang maka akan terlihat struktur penting pada organ sensoris ini. Skala media atau duktus koklearis tampak seperti bangunan segitiga pada potongan melintang dengan membran basilaris sebagai dinding horizontal di bagian inferiornya, membran Reissner sebagai dinding superiornya dan stria vaskularis dengan ligamen spiral sebagai sisi vertikalnya (Gacek, 2009) seperti yang terlihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Skala Vestibuli, Skala Media, dan Skala Timpani pada Koklea (Sumber: Yinger, 2017)

Membran basilaris memiliki peranan penting dalam fungsi pendengaran karena membran basilaris mengandung organ Corti. Semua struktur pada duktus koklearis, terutama membran basilaris memiliki gradien morfologi dimana lebar membran basilaris tersempit terdapat pada bagian basis dan terluas terdapat pada bagian apeks. Ligamen spiral dan organ Corti juga memiliki gradien morfologi dari basis hingga apeks. Gradien morfologi ini penting untuk menentukan lokasi stimulasi maksimal dari membran basilaris dan sel rambut luar dengan memberikan nada atau

frekuensi yang dikenali. Dalam hal ini, frekuensi tinggi pada bagian basis dan frekuensi rendah pada bagian apeks, dengan skala frekuensi diatur sedemikian rupa di sepanjang membran basilaris (Gacek, 2009).

Di atas membran basilaris terdapat struktur gelatinosa yang biasa disebut dengan membran tektoria. Dibawah membran tektoria ini terdapat Organ Corti, tepat diatas membran basilaris yang terdiri dari barisan sel rambut dan bermacam-macam sel-sel penunjang juga ujung saraf. Bagian ujung atas sel rambut luar terdapat stereosilia. Stereosilia ini berkontak langsung dengan membran tektoria (Sherwood, 2014).

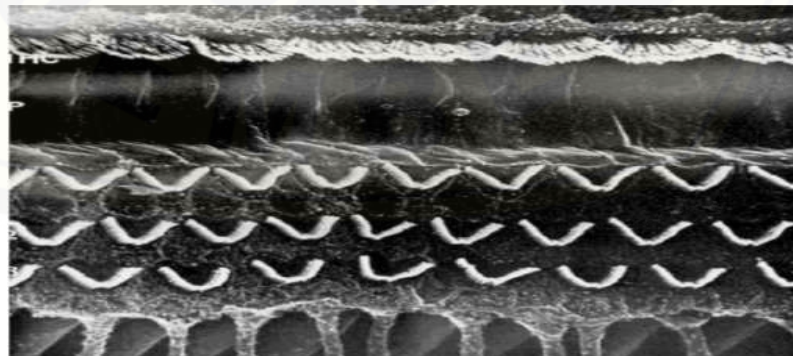
Organ Corti merupakan organ sensoris yang terdiri dari sel rambut auditorik yang merupakan reseptor suara. Sel rambut merupakan mekanoreseptor, artinya sel saraf akan dihasilkan apabila sel rambut mengalami pergerakan bentuk secara mekanis akibat gerakan cairan di telinga dalam. Gerakan stapes yang mirip piston pada jendela oval memicu terjadinya gelombang tekanan di kompartemen atas. Tekanan di kompartemen atas disalurkan melalui membran vestibularis yang tipis menuju skala media dan kemudian ke kompartemen bawah melalui membran basilaris. Transmisi melalui membran basilaris ini menyebabkan membran ini bergerak naik-turun atau bergetar sesuai tekanan gelombang. Karena terdapat organ Corti di atasnya, sel-sel rambut juga mengalami gerakan naik-turun atau bergetar (Sherwood, 2014).

Sel rambut terdiri atas sel rambut dalam dan luar yang mana keduanya memiliki fungsi masing-masing. Sel rambut dalam adalah sel yang berfungsi untuk mendengar, hal ini dikarenakan sel rambut dalam berperan dalam mengubah gaya mekanis suara (getaran cairan koklea) menjadi impuls listrik pendengaran (potensial aksi yang menyampaikan pesan pendengaran ke korteks serebrum). Gerakan maju-mundur sel rambut secara bergantian memicu terbuka dan tertutupnya kanal kation sehingga terjadi perubahan depolarisasi dan hiperpolarisasi secara bergantian. Sel rambut dalam berhubungan dengan ujung serat saraf aferen melalui suatu sinaps

kimiwai yang membentuk saraf auditoris (koklearis). Sinyal saraf inilah yang dipahami oleh otak sebagai sensasi suara. Sementara itu, sel rambut luar secara aktif dan cepat berubah panjang sebagai respon terhadap perubahan potensial membran yang dikenal sebagai elektromotilitas. Sel rambut luar akan memendek pada saat depolarisasi dan memanjang pada saat hiperpolarisasi (Sherwood, 2014).

Bagian apikal dari sel rambut tertanam pada lempeng kutikular, dengan stereosilia menjulur melewati lempeng kutikular. Stereosilia pada sel rambut luar bersinggungan dengan membran tektoria, sedangkan stereosilia dari sel rambut dalam terletak bebas pada ruangan endolimfatik yang berada pada bagian inferior dari membran tektoria. Organ Corti terdiri atas sekitar 15.500 sel rambut, dimana sekitar 3.500 merupakan sel rambut dalam dan 12.000 merupakan sel rambut luar (Gacek, 2009; Mills dkk., 2014).

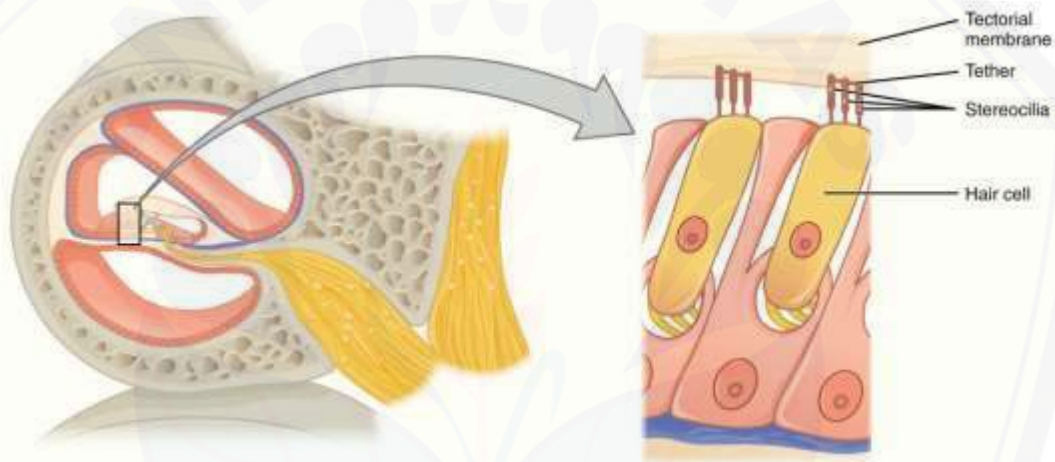
Terdapat satu baris sel rambut dalam dan tiga hingga lima baris sel rambut luar. Sel-sel ini dapat dibedakan secara morfologi yang dapat dilihat pada Gambar 2.3, sel rambut dalam berbentuk botol dan dikelilingi oleh sel-sel penunjang serta memiliki stereosilia yang tersusun secara linear, sedangkan sel rambut luar berbentuk silinder dan tidak sepenuhnya dikelilingi oleh sel falang ataupun sel-sel penunjang hanya di bagian permukaan dan bawah. Stereosilia dari sel rambut luar membentuk W terbalik dan badan basis menunjukkan suatu kinosilium yang belum sempurna terletak pada sisi ligamen spiral dari berkas silia (Gacek, 2009 ; Mills dkk., 2014).



Gambar 2.3 Gambaran Sel Rambut Dalam dan Sel Rambut Luar Dilihat Dengan Mikroskop Elektron (Sumber: Mills dkk., 2014)

2.1.3 Proses Mendengar

Bagian luar dan tengah telinga berfungsi untuk menyalurkan gelombang suara dari udara ke telinga dalam yang berisi cairan, mengamplifikasi energi suara dalam proses ini. Telinga dalam terdiri atas koklea dan *apparatus vestibularis*. Koklea berperan sebagai organ pendengaran dan *apparatus vestibularis* berperan sebagai organ keseimbangan. Koklea terdapat organ Corti yang peka terhadap rangasangan suara. Organ Corti memiliki sel rambut yang dapat dilihat pada Gambar 2.4. Sel rambut ini berperan sebagai reseptor khusus untuk mengolah suara (Sherwood, 2014).



Gambar 2.4 Sel Rambut pada Koklea (Sumber: Hawk, 2017)

Sel-sel reseptor khusus untuk pendengaran terletak di telinga dalam yang berisi cairan. Karena itu, gelombang suara di udara harus dapat disalurkan dan dipindahkan ke telinga dalam, dengan mengkompensasi pengurangan energi suara yang terjadi secara alami dalam proses ketika gelombang suara berpindah dari udara ke air. Fungsi ini dilaksanakan oleh telinga luar dan telinga tengah (Sherwood, 2014).

Proses mendengar diawali dengan ditangkapnya getaran gelombang suara. Getaran suara dihantarkan lewat liang telinga dan telinga tengah ke telinga dalam melalui *footplate* dari stapes, menimbulkan suatu gelombang yang berjalan di sepanjang cairan koklea yang akan menggerakkan membran basilaris dan organ Corti.

Puncak gelombang yang berjalan di sepanjang membran basilaris yang panjangnya 35 mm tersebut, ditentukan oleh frekuensi gelombang suara. Hal ini berakibat melengkungnya stereosilia, dengan demikian menimbulkan depolarisasi sel rambut dan menciptakan potensial aksi pada serabut-serabut saraf pendengaran yang melekat padanya. Di sinilah gelombang suara mekanis diubah menjadi energi elektrokimia agar dapat ditransmisikan melalui saraf kranialis ke-VIII (Anita, 2014).

Serabut-serabut saraf koklearis berjalan menuju inti koklearis dorsalis dan ventralis. Sebagian besar serabut inti melintasi garis tengah dan berjalan naik menuju kolikulus inferior kontralateral, namun sebagian serabut tetap berjalan ipsilateral. Penyilangan selanjutnya pada inti lemnikus lateralis dan kolikulus inferior. Dari kolikulus inferior jaras pendengaran berlanjut ke korpus genikulatum dan kemudian ke korteks pendengaran pada lobus temporalis (Anita, 2014).

2.2 Gangguan Pendengaran

Kesehatan indera pendengaran merupakan hal yang esensial untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2006). Bagi anak fungsi pendengaran berpengaruh dalam perkembangan bicara dan berbahasa, sosialisasi dan perkembangan kognitifnya (Azwar, 2013). Kesulitan dalam mendeteksi gangguan pendengaran menjadikan gangguan ini sebagai salah satu masalah kesehatan yang harus diperhatikan karena dampak yang didapat bisa mempengaruhi proses tumbuh kembang.

2.2.1 Definisi

Gangguan pendengaran adalah ketidakmampuan secara sebagian ataupun keseluruhan untuk mendengarkan suara pada satu maupun kedua telinga. Gangguan pendengaran diukur dengan satuan yang disebut desibel (dB). Desibel menggambarkan kekuatan atau intensitas suara yang bisa didengar, makin tinggi volume suara maka makin tinggi pula jumlah desibel. Gangguan pendengaran

didefinisikan sebagai kehilangan sebagian dari kemampuan untuk mendengar dari salah satu atau kedua telinga (*World Health Organization, 2019*).

2.2.2 Klasifikasi

Klasifikasi derajat gangguan pendengaran menurut ISO (*International Standard Organization*) dan ASA (*American Standard Association*).

Tabel 2.1 Klasifikasi Gangguan Pendengaran menurut ISO dan ASA

Derajat Gangguan Pendengaran	ISO (dB)	ASA (dB)
Normal	10-25	10-15
Ringan	26-40	16-29
Sedang	41-55	30-44
Sedang Berat	56-70	45-59
Berat	71-90	60-79
Sangat Berat	>90	>80

Klasifikasi gangguan pendengaran berdasarkan daerah kerusakannya (Susanto, 2010), yaitu:

- a. Gangguan Pendengaran Konduktif disebabkan oleh kondisi patologis pada kanal telinga eksterna, membran timpani, atau telinga tengah. Terjadi karena masalah mekanis di telinga luar atau tengah yang mengakibatkan gelombang suara tidak secara adekuat dihantarkan. Tiga tulang kecil di telinga tidak dapat menghantarkan suara dengan benar, atau mungkin gendang telinga tidak bergetar sebagai respon terhadap suara. Adanya cairan di telinga tengah juga dapat menyebabkan gangguan pendengaran konduktif (Sherwood, 2014). Gangguan pendengaran konduktif tidak melebihi 60 dB karena dihantarkan menuju koklea melalui tulang pendengaran (hantaran melalui tulang) bila intensitasnya tinggi. Beberapa contoh kelainan pada telinga luar yang dapat menyebabkan terjadinya tuli konduktif adalah atresia liang telinga, sumbatan oleh serumen, atau otitis eksterna. Sedangkan contoh kelainan pada telinga tengah yang dapat menyebabkan terjadinya tuli konduktif adalah sumbatan

tuba eustachius, otitis media, atau otosklerosis. Penyebab tersering gangguan pendengaran jenis ini pada anak adalah otitis media dan disfungsi tuba eustachius yang disebabkan oleh otitis media sekretori. Kedua kelainan tersebut jarang menyebabkan kelainan gangguan pendengaran melebihi 40 dB (Susanto, 2010);

- b. Gangguan Pendengaran Sensorineural disebabkan oleh kondisi rusaknya atau malfungsi koklea, saraf pendengaran, dan batang otak sehingga bunyi tidak dapat diproses sebagaimana mestinya. Bila kerusakan terbatas pada sel rambut di koklea, maka sel ganglion dapat bertahan atau mengalami degenerasi transneural. Bila sel ganglion rusak, maka nervus VIII akan mengalami degenerasi *Wallerian*. Penyebabnya antara lain, yaitu: kelainan bawaan, genetik, penyakit/kelainan janin intrauterin, proses kelahiran, infeksi virus, pemakaian obat yang merusak koklea (kina, antibiotika seperti golongan makrolida), radang selaput otak, dan kadar bilirubin yang tinggi. Penyebab utama gangguan pendengaran jenis ini disebabkan oleh genetik atau infeksi, sedangkan penyebab yang lain lebih jarang (Susanto, 2010); dan
- c. Gangguan Pendengaran Campuran terjadi apabila gangguan pendengaran atau tuli konduktif dan sensorineural terjadi bersamaan. Awalnya gangguan pendengaran jenis ini adalah jenis konduktif, kemudian berkembang lebih lanjut menjadi gangguan sensorineural, dapat pula sebaliknya, dan dapat juga terjadi bersama-sama (Sukganti, 2011). Menurut *American Speech-Language Hearing Association (ASHA)* tahun 2011, gangguan pendengaran jenis campuran terjadi akibat kerusakan pada telinga luar atau telinga tengah dan telinga dalam atau saraf pendengaran.

2.2.3 Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Pada Neonatus

Faktor-faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian gangguan pendengaran pada neonatus juga dapat dibedakan menjadi tiga, yaitu faktor prenatal,

perinatal, dan postnatal (Rahayuningrum, 2016).

a. Faktor Prenatal

Gangguan faktor-faktor risiko pada periode prenatal dapat berupa kelainan genetik herediter dan non genetik. Gangguan pendengaran karena faktor genetik pada umumnya berupa gangguan bilateral tetapi dapat pula asimetrik baik bersifat statis maupun progresif. Kelainan dapat bersifat dominan atau resesif yang berhubungan dengan kromosom X seperti *Hunter's syndrome*; *Alport syndrome*, *Norrie's disease*, kelainan mitokondria seperti *Kearns-Sayre syndrome* atau terjadi malformasi pada struktur anatomi telinga seperti stenosis atau atresia kanal telinga (Suwento, 2012). Gangguan pendengaran akibat faktor genetik terbagi menjadi gangguan pendengaran sindromik dan gangguan pendengaran non sindromik. Gangguan pendengaran sindromik berhubungan dengan gejala klinis lainnya seperti gangguan penglihatan pada sindroma Usher, gangguan fungsi tiroid pada sindroma Pendred, atau aritmia pada sindroma Jervell dan Lange-Nielsen. Gangguan pendengaran jenis non sindromik tidak berkaitan dengan gangguan fisik lainnya. Gangguan pendengaran non sindromik terjadi pada 1 dari 4.000 orang. Sekitar 70% gangguan pendengaran jenis genetik terjadi pada gangguan pendengaran non sindromik dan 30% gangguan pendengaran sindromik (Dalimunthe, 2017).

Kelainan non genetik dapat berupa gangguan pada saat kehamilan, kelainan anatomi, atau kekurangan zat gizi seperti iodium. Infeksi yang dialami ibu hamil terutama pada saat trimester pertama kehamilan dapat menyebabkan gangguan pendengaran. Hal ini terjadi karena pada saat itu sistem pendengaran sedang terbentuk dan berkembang. Infeksi intrauterin dapat berakibat fatal pada janin karena infeksi tersebut akan mengganggu pertumbuhan dan perkembangan janin, gangguan organ pendengaran pada masa ini dapat menyebabkan gangguan pendengaran permanen pada janin. Infeksi bakteri dan virus pada ibu hamil seperti infeksi toksoplasma, rubela,

sitomegalovirus, herpes, serta sifilis (Suwento, 2012).

Penggunaan obat ototoksik dan teratogenik juga dapat mengakibatkan gangguan proses organogenesis dan merusak *hair cells* pada koklea. Obat yang menimbulkan efek toksik pada ginjal juga bisa memiliki efek ototoksik. Efek yang ditimbulkan bersifat ireversibel jika tidak terdeteksi secara dini dan penggunaan obat tidak kunjung dihentikan (Maqbool, 2007).

b. Faktor Perinatal

Gangguan pendengaran derajat berat dan sangat berat seringkali disebabkan karena kelainan pada periode prenatal dan perinatal. Faktor risiko gangguan pendengaran pada masa perinatal antara lain prematuritas, berat badan lahir rendah <1.500 gram, skor apgar rendah dan hiperbilirubinemia dengan kadar bilirubin >5mg/dl. Kelahiran pada usia kehamilan 20-33 minggu dapat mengakibatkan saraf intrauteri belum matang sehingga meningkatkan risiko kelainan secara anatomis ataupun fisiologis dari saraf auditoris (Marlow dkk., 2000). Masalah yang sering terjadi pada berat badan lahir rendah adalah keterlambatan pertumbuhan dan perkembangan termasuk gangguan perkembangan fungsi neurologi dan fungsi sensoris yang mengakibatkan gangguan pendengaran (Sangtawesin dkk., 2011). Skor apgar rendah dapat mengindikasikan bahwa terjadi asfiksia. Asfiksia didefinisikan sebagai kegagalan bernafas spontan dan teratur saat bayi lahir atau sesaat setelah lahir. Keadaan asfiksia dapat menyebabkan keadaan hipoksia. Keadaan hipoksia dapat mengakibatkan gangguan pada fungsi pendengaran (Rahman & Hanifatryevi, 2012). Hiperbilirubinemia tampak secara klinis sebagai ikterus. Peningkatan kadar bilirubin indirek yang bersifat neurotoksik dapat mengganggu fungsi pendengaran (Susanto, 2010).

c. Faktor Postnatal

Faktor risiko gangguan pendengaran pada masa postnatal berupa penggunaan alat bantu pernapasan atau ventilasi mekanik lebih dari 5 hari di ICU.

Penggunaan ventilator mekanis pada bayi baru lahir di NICU selama lima hari atau lebih memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian kehilangan pendengaran. Semakin lama bayi menggunakan ventilator mekanis, bayi tersebut dapat menopang kehilangan oksigen dengan kadar yang semakin tinggi. Kekurangan oksigen dapat mempercepat perburukan sel sensoris telinga dalam (Stich-Hennen & Barga, 2010).

2.3 Pemeriksaan Pendengaran Pada Neonatus

Gangguan pendengaran pada neonatus perlu dideteksi sedini mungkin mengingat pentingnya peranan fungsi pendengaran dalam proses perkembangan bicara (Azwar, 2013). *Joint Commite on Infant Hearing (JCIH) 2007* menghimbau untuk dilakukan perhatian khusus terhadap bayi dan anak berisiko tinggi untuk dilakukan *screening* pendengaran neonatus yang harus dilakukan sebelum usia 3 bulan dan intervensi telah diberikan sebelum usia 6 bulan. Deteksi dini yang direkomendasikan oleh *Early Detection and Intevention (EHDI)* adalah melakukan pemeriksaan pendengaran dengan *Otoacoustic Emission (OAE)* dan *Auditory Brainstem Response (ABR)* atau *Brainstem Evoked Response Audiometry (BERA)* (Winston & Ditty, 2010).

Pemeriksaan pendengaran dilakukan dengan tujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi gangguan pendengaran. Proses pemeriksaan diawali dengan identifikasi adanya gangguan pendengaran pada neonatus atau anak melalui kemampuan berbahasa dan berbicara, selanjutnya dilakukan pemeriksaan dengan menggunakan alat.

Screening gangguan pendengaran di rumah sakit (*Hospital Based Hearing Screening*) dikelompokkan menjadi dua (Suwento, 2012), yaitu:

a. *Universal Newborn Hearing Screening (UNHS)*

Universal Newborn Hearing Screening adalah pemeriksaan yang dilakukan pada bayi baru lahir melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission (OAE)*

sebelum keluar dari rumah sakit. *Pass* atau *Refer* dalam pemeriksaan harus tetap dilakukan evaluasi pendengaran dengan pemeriksaan BERA dalam kurun waktu 1-3 bulan. Diagnosis harus sudah dapat ditegakkan dalam usia 3 bulan berdasarkan hasil pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE), BERA, dan timpanometri. Bayi yang memiliki kondisi atresia liang telinga diperlukan pemeriksaan tambahan berupa BERA hantaran (*bone conduction*). Sebaiknya dilakukan pemeriksaan dengan ASSR (*Auditory Steady State Respon*) atau BERA (*Brainstem Evoked Response Audiometry*) dengan stimulus *tone burst* agar mendapatkan informasi terkait ambang dengar pada masing-masing frekuensi (Menkes RI, 2010). Kemudian, hasil pemeriksaan juga dapat menentukan alat bantu dengar untuk pasien (HTA Indonesia, 2010).

b. *Target Newborn Hearing Screening (TNHS)*

Target Newborn Hearing Screening (TNHS) adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk bayi yang mempunyai faktor risiko gangguan pendengaran, dan ini dapat dilakukan di NICU atau ruangan perinatologi (Menkes RI, 2010).

2.3.1 *Behavioral Observation Audiometry (BOA)*

Behavioral Observation Audiometry (BOA) merupakan metode pemeriksaan subjektif yang dilakukan untuk mengidentifikasi perkembangan auditorik melalui pemberian rangsangan. Tujuan dari dilakukan pemeriksaan ini adalah untuk menentukan ambang pendengaran berdasarkan *unconditioned responses* terhadap bunyi, misalnya refleks *behavioral*. Metode ini dapat dilakukan pada neonatus baru lahir sampai usia 6 bulan (Menkes RI, 2010).

Respon yang dinilai adalah respon *behavioral/refleks (unconditioned responses)* seperti mengejapkan mata (*auropalpebral reflex*), ritme jantung meningkat ketika mendengar bunyi, berhenti menyusu (*cessation reflex*), mengerutkan wajah (*grimacing*), dan terkejut (reflkes Moro). Tes dilakukan di ruang tenang, pasien dalam keadaan tenang dan pencahayaan yang mendukung untuk menidurkan pasien,

duduk di *car seat*, digendong, atau di baringkan di bantal, tidak ada suara lain atau percobaan lain yang dapat di tangkap oleh bayi. Kekurangan pada pemeriksaan BOA adalah tidak dapat menentukan *threshold* (ambang pendengaran) (Menkes RI, 2010).

2.3.2 *Otoacoustic Emission* (OAE)

a. Definisi

Pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) adalah suatu metode pemeriksaan untuk menilai integritas telinga luar dan tengah serta sel rambut luar pada koklea. Pemeriksaan ini praktis, mudah dilakukan, non invasif, tidak membutuhkan waktu yang lama maupun obat sedatif. Pemeriksaan ini menggunakan sebuah alat seperti pada Gambar 2.5 yang sangat sederhana dan mudah dibawa. Pemeriksaan ini secara khusus dapat memberikan informasi mengenai keadaan koklea. *Otoacoustic Emission* (OAE) bukan pemeriksaan pendengaran karena hanya memberikan informasi tentang sehat tidaknya koklea (Menkes RI, 2010). Koklea tidak hanya menerima suara dari luar tetapi koklea juga dapat menghasilkan suara dengan intensitas rendah yang disebut OAE. Hal ini secara khusus diproduksi oleh koklea sebagai akibat terjadinya kontraksi dari sel rambut luar pada koklea (Dalimunthe, 2017). Pemeriksaan ini dapat dilakukan pada ruangan tidak kedap suara namun tetap membutuhkan ruangan yang cukup tenang dan dapat dilakukan pada pasien dengan posisi tidur terlentang (Fadlan, 2010) seperti pada Gambar 2.6.



Gambar 2.5 Alat Pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) (Sumber: Fadlan, 2010)



Gambar 2.6 Proses Pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) (Sumber: Fadlan, 2010)

b. Klasifikasi *Otoacoustic Emission* (OAE)

Otoacoustic Emission (OAE) yang digunakan untuk mengetahui status koklea dapat dibedakan menjadi beberapa jenis (Dalimunthe, 2017), yaitu:

1) *Spontaneous Otoacoustic Emission* (SOAE);

SOAE umumnya tidak ditemukan pada individu dengan ambang dengar lebih buruk daripada 30 dB HL. Sebab itu, kehadiran SOAE biasanya dianggap sebagai sebuah tanda kesehatan koklea, namun tidak adanya SOAE tidak harus merupakan tanda kelainan (Wooles dkk., 2015). SOAE lebih sering terjadi pada wanita daripada pada pria (di semua umur). SOAE tidak terkait dengan tinnitus. Oleh karena itu, tinnitus sering terjadi bersamaan dengan kelainan koklea, SOAE biasanya tidak ada namun SOAE jarang digunakan secara klinis untuk menyaring fungsi pendengaran (Wooles dkk., 2015).

2) *Transient Otoacoustic Emission* (TOAE) atau *Transient Evoked Otoacoustic Emission* (TEOAE);

TOAE umumnya terjadi pada frekuensi 500-4.000 Hz. Data dalam domain waktu kemudian dikonversi ke domain frekuensi, biasanya dalam analisis

band oktaf (Narne dkk., 2014). TOAE biasanya digunakan untuk menyaring pendengaran bayi, untuk memvalidasi ambang *auditori behavioral* atau *electrophysiologic*, dan untuk menilai fungsi koklea relatif terhadap lokasi lesi. TOAE dicatat hanya sebagai respon terhadap rangsangan yang sangat singkat atau sementara. Stimulus tersebut memiliki spesifisitas frekuensi yang terbatas, dan TOAE berasal dari wilayah koklea yang relatif luas. Sebagian besar klinisi menggunakan keberadaan TOAE pada pita oktaf tertentu untuk menunjukkan bahwa sensitivitas pendengaran harus 30 dB HL atau lebih baik (Narne dkk., 2014).

- 3) *Distortion Product Otoacoustic Emission* (DPOAE); dan
- Stimulus terdiri dari 2 nada murni pada 2 frekuensi (yaitu f_1 , f_2 [$f_2 > f_1$]) dan 2 tingkat intensitas (yaitu L_1 , L_2). Hubungan antara L_1 - L_2 dan f_1 - f_2 menentukan respons frekuensi. Rasio f_1 / f_2 menghasilkan DPOAE terbesar pada 1,2 untuk frekuensi rendah dan tinggi dan pada 1,3 untuk frekuensi menengah. Untuk menghasilkan respon yang optimal, atur intensitas sehingga L_1 sama dengan atau melebihi L_2 . Menurunkan intensitas absolut stimulus membuat DPOAE lebih sensitif terhadap kelainan. Pengaturan 65/55 dB SPL L_1 / L_2 sering digunakan (Helleman & Dreschler, 2012). DPOAE memungkinkan spesifisitas frekuensi lebih besar dan dapat digunakan untuk merekam pada frekuensi yang lebih tinggi daripada TOAE. Oleh karena itu, DPOAE mungkin sangat berguna untuk deteksi dini kerusakan koklea. Untuk pemeriksaan pendengaran bayi, DPOAE dan TOAE telah digunakan. DPOAE sering dapat dicatat pada individu dengan gangguan pendengaran ringan sampai sedang yang TOAE tidak ada. DPOAE sering sesuai dengan konfigurasi audiometri dari gangguan pendengaran koklea, yang sangat membantu pada beberapa pasien (Helleman & Dreschler, 2012).

4) *Sustained-Frequency Otoacoustic Emission* (SFOAE).

SFOAE adalah respon yang direkam ke nada terus-menerus. Karena rangsangan dan emisi tumpang tindih di saluran telinga, mikrofon rekaman mendeteksi keduanya. Oleh karena itu, interpretasi tergantung pada membaca rangkaian riak yang rumit dalam rekaman. Saat ini, SFOAE tidak digunakan secara klinis (Menkes RI, 2010).

c. Prinsip Kerja

Prinsip kerja pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) adalah mendeteksi bunyi yang dihasilkan oleh proses biokemikal yang berasal dari sel rambut luar koklea. Hal ini menyebabkan OAE sangat sensitif untuk mendeteksi disfungsi sel rambut luar. Evaluasi dengan OAE tidak dapat mendeteksi disfungsi neural (saraf ke delapan atau jaras batang otak) (Aruan, 2013). Pengukuran OAE dilakukan dengan memberikan rangsangan suara ke telinga melalui *probe* yang dimasukkan ke dalam saluran telinga (*Joint Committee of Infant Hearing*, 2007). *Probe* yang berisi penguas suara kemudian akan diukur respon koklea melalui mikrofon. Suara yang dihasilkan diproses menggunakan metodologi sinyal. Oleh karena itu, persyaratan utama untuk dilakukan OAE adalah tidak adanya gangguan pada telinga luar dan saluran telinga baik telinga luar maupun telinga tengah .

2.3.3 *Brain Evoked Response Audiometry* (BERA)

Brain Evoked Response Audiometry (BERA) atau yang dikenal sebagai *Auditory Brainstem Response* (ABR) merupakan suatu teknik pengukuran respon saraf terhadap stimulus bunyi. Pemeriksaan ini menilai fungsi nervus VIII dan jalur di batang otak dengan merekam potensial listrik yang dikeluarkan koklea (Dalimunthe, 2017).

Caranya dengan merekam potensial listrik yang dikeluarkan sel koklea selama menempuh perjalanan mulai telinga dalam hingga nukleus tertentu di batang otak. Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan elektroda permukaan yang dilekatkan

pada kulit kepala atau dahi dan processus mastoid atau lobulus telinga. Prinsip pemeriksaan ABR adalah menilai perubahan potensial listrik di otak setelah pemberian rangsangan sensoris berupa bunyi. Rangsangan bunyi yang diberikan melalui *head phone* atau *insert probe* akan menempuh perjalanan melalui koklea (gelombang I), nukleus koklearis (gelombang II), nukleus olivarius superior (gelombang III), lemnikus lateralis (gelombang IV), kolikulus inferior (gelombang V) kemudian menuju ke korteks auditorius di lobus temporalis otak. Yang penting dicatat adalah gelombang I,III dan V (Efiiaty dkk., 2007). Pada bayi yang paling mudah diidentifikasi adalah gelombang V (kolikulus inferior) (Menkes RI, 2010). ABR tidak terpengaruh oleh debris di liang telinga luar dan tengah. Namun, memerlukan bayi dalam keadaan tenang (bila perlu disedasi), karena dapat timbul artefak akibat gerakan. ABR dapat mendeteksi adanya tuli konduktif dan tuli sensorineural. Sensitivitas ABR 100% dan spesifitasnya 97-98% (Efiiaty dkk., 2007).

2.4 Partus Lama

Persalinan adalah proses pengeluaran hasil konsepsi yang telah cukup bulan atau hidup di luar kandungan melalui jalan lahir atau melalui jalan lain, dengan bantuan atau tanpa bantuan (kekuatan sendiri) (Manuaba, 2001). Jalan lahir terdiri atas bagian tulang dan bagian lunak. Bagian tulang terdiri atas tulang-tulang panggul (Os Coxae, Os Sacrum dan Os Coccygis). Bagian lunak terdiri atas otot, ligamen dan jaringan sekitar. Persalinan merupakan proses alamiah, dimana hal ini akan dialami oleh setiap perempuan hamil di siklus kehidupannya. Akan tetapi, dalam beberapa kasus persalinan membutuhkan sebuah penanganan dan perawatan khusus untuk keselamatan bayi dan ibu. Salah satu kasus persalinan yang perlu penanganan dan perawatan khusus yaitu partus lama.

a. Definisi Partus Lama

Partus lama merupakan persalinan yang abnormal atau sulit. Penyebab partus lama adalah kelainan his, kelainan janin dan kelainan jalan lahir (Sarwono, 2014). Masalah-masalah yang dapat dijumpai pada persalinan lama adalah terjadinya fase laten lebih dari 8 jam, persalinan berlangsung selama 12 jam atau lebih, bayi belum lahir dan dilatasi serviks di kanan garis waspada di lembar partograf pada persalinan aktif (Saifuddin dkk., 2009).

b. Fisiologi Persalinan

Ketika proses persalinan normal, ibu akan mengalami berbagai tahapan sebelum janin benar-benar keluar ke dunia. Persalinan normal dibagi menjadi kala I, kala II, kala III, dan kala IV. Kala I disebut stadium pendataran dan dilatasi serviks. Kala II disebut stadium pengeluaran janin. Kala III disebut stadium perpisahan dan pengeluaran plasenta (Saifuddin dkk., 2010). Dan kala IV dimulai dari lahirnya plasenta dan lamanya 1 jam.

Kala I dimulai saat ibu hamil merasakan kontraksi pada uterus sampai serviks terbuka hingga 10 cm. pada kala I akan timbul his dan keluarnya lendir bercampur darah (*bloody show*). Lendir ini berasal dari lendir kanalis servikalis karena serviks mulai membuka atau mendatar. Sedangkan darah berasal dari pembuluh darah kapiler di sekitar kanalis servikalis yang pecah akibat pergeseran serviks ketika membuka. Kala I dibagi menjadi fase laten dan fase aktif. Fase laten adalah saat dimana kontraksi pada uterus mulai dirasakan ibu hamil sampai serviks terbuka 3 sampai 5 cm, fase ini dapat berlangsung selama 8 jam. Fase aktif adalah saat dimana kontraksi pada uterus semakin kuat dan pembukaan serviks tercapai hingga 10 cm. Fase aktif terdiri atas fase akselerasi, fase dilatasi maksimal, dan fase deselerasi. Fase-fase ini dapat dijumpai pada primigravida. Kehamilan multigravida pun terjadi demikian, namun fase laten, fase aktif dan fase deselerasi terjadi lebih pendek dan lebih cepat (Saifuddin dkk., 2010).

Kala II dimulai saat pembukaan serviks mencapai 10 cm sampai kelahiran bayi. Durasi normal kala II pada nulipara adalah 50 menit dan pada kehamilan multipara adalah 20 menit. Kehamilan nulipara adalah kehamilan pertama pada ibu. Kehamilan multipara adalah kehamilan kedua dan seterusnya (Saifuddin dkk., 2010).

Kala III dimulai setelah kelahiran bayi sampai pengeluaran plasenta dan sisa membran yang ada di dalam uterus. Durasi normal kala III adalah 5 menit, namun dapat memanjang hingga 30 menit. Lepasnya plasenta pada kala III akan meninggalkan pembuluh darah yang terbuka pada implantasi plasenta. Normalnya, uterus akan berkontraksi sampai mengecilnya ruang uterus. Kontraksi terus menerus pada pembuluh darah akan menekan pembuluh darah yang terbuka sehingga perdarahan berhenti. Setelah itu, diikuti proses pembekuan darah dan penutupan darah pada implantasi plasenta (Saifuddin dkk., 2010).

Satu jam setelah kala III disebut kala IV. Kala IV dimulai dari saat keluarnya plasenta hingga 2 jam pertama pasca melahirkan. Kala IV harus diperhatikan untuk dilakukan observasi terkait perdarahan pasca melahirkan (Saifuddin dkk., 2010).

c. Etiologi Partus Lama

Partus lama dapat disebabkan oleh kelainan tenaga (kelainan his), kelainan janin dan kelainan jalan lahir (Sarwono, 2014). Menurut Saifuddin (2009) penilaian klinis pada persalinan lama dapat disebabkan oleh his tidak adekuat dan tidak efisien, faktor janin (malpresentasi, malposisi, janin besar), faktor jalan lahir (panggul sempit, kelainan serviks, dan tumor).

d. Tanda-Tanda Partus Lama

Partus lama pada umumnya disebabkan karena faktor *power* dari ibu misal ibu dalam keadaan lelah. Namun, bisa saja disebabkan oleh faktor lain yaitu keadaan janin dan uterus. Partus lama yang dibiarkan tanpa pertolongan aktif dapat membahayakan ibu dan janin (Mochtar, 2011).

Adapun tanda-tanda partus lama yang dapat dijumpai pada ibu adalah keadaan umum lemah (kelelahan), nadi cepat, pernafasan cepat, dehidrasi, perut

kembung, suhu badan meningkat, dan edema serviks. Tanda partus lama yang dapat dijumpai pada bayi adalah denyut jantung bayi meningkat, ketuban berwarna kehijauan atau bercampur darah dan gerakan janin berkurang. Periksa denyut jantung bayi selama atau segera sesudah his. Hitung frekuensinya sekurang-kurangnya sekali dalam 30 menit selama fase aktif dan tiap 5 menit selama kala II. Jika terdapat gawat janin, lakukan seksio sesarea; kecuali jika syarat-syaratnya dipenuhi, lakukan ekstraksi vakum atau forceps. Jika ketuban sudah pecah, air ketuban kehijau-hijauan atau bercampur darah. Hal ini dapat memungkinkan bayi mengalami *fetal distress*. Jika tidak ada air ketuban yang mengalir setelah selaput ketuban pecah, pertimbangkan adanya indikasi penurunan jumlah air ketuban (oligohidramnion) yang mungkin menyebabkan *fetal distress* (Mochtar, 2011). Keadaan abnormal pada air ketuban pada partus lama dapat mengindikasikan *fetal distress* yang berhubungan dengan asfiksia (Alemu dkk., 2019).

e. Komplikasi Partus Lama bagi Janin

Menurut Rustam Mochtar (2011), menjelaskan mengenai bahaya partus lama bagi ibu dan janin. Adapun bahaya bagi janin adalah terjadinya asfiksia perinatal yang disebabkan aspirasi air ketuban, trauma serebri yang disebabkan oleh penekanan pada kepala janin, cedera akibat tindakan ekstraksi dan rotasi dengan forceps atau vakum, dan dapat terjadi infeksi saat persalinan yang dapat mengakibatkan terinfeksi cairan ketuban dan dapat menyebabkan infeksi pada janin.

2.5 Hubungan Partus Lama dengan Gangguan Fungsi Koklea pada Neonatus

Kegagalan pertukaran udara dapat disebabkan beberapa faktor, salah satunya adalah faktor persalinan yaitu partus lama. Kegagalan pertukaran udara ini dapat mengakibatkan asfiksia. Terjadinya gangguan pertukaran gas mengakibatkan gangguan persediaan oksigen. Kondisi kadar oksigen yang tidak cukup atau menurun ini disebut hipoksia. Patofisiologi terjadinya hipoksia dimulai dengan frekuensi jantung dan tekanan darah pada awalnya meningkat dan bayi melakukan upaya

megap-megap. Hal ini merupakan kompensasi tubuh untuk melindungi otak dari kerusakan. Bayi kemudian masuk periode apnea primer. Bayi yang menerima stimulasi adekuat selama apnea primer akan mulai melakukan usaha napas lagi. Apabila kompensasi yang diberikan gagal, maka bisa berakibat pada penurunan tekanan darah sehingga aliran darah ke otak menurun dan dapat terjadi cedera otak sekunder. Bayi-bayi yang mengalami proses asfiksia lebih jauh berada dalam tahap apnea sekunder. Apnea sekunder cepat menyebabkan kematian jika bayi tidak benar-benar didukung oleh pernapasan buatan dan bila diperlukan, kompresi jantung. Selama apnea sekunder, frekuensi jantung dan tekanan darah, warna bayi berubah dari biru ke putih karena bayi baru lahir menutup sirkulasi perifer sebagai upaya memaksimalkan aliran darah ke organ-organ, seperti jantung, ginjal dan adrenal. Selama apnea, penurunan oksigen yang tersedia menyebabkan pembuluh darah di paru-paru mengalami kontriksi. Vasokonstriksi ini menyebabkan paru-paru resisten terhadap ekspansi sehingga mempersulit kerja resusitasi (Fanny, 2015). Di tingkat seluler proses kerusakan akibat hipoksia ini terus berlanjut tergantung dari lama dan keparahan hipoksia. Proses selanjutnya terjadi peningkatan pelepasan reseptor asam amino, peningkatan glutamat pada sinaps, peningkatan radikal bebas dan nitrit oksida dan proses selanjutnya akan berakibat terjadinya *cytotoxic* edema dan kematian sel nekrotik (Rahman & Hanifatryevi, 2012).

Neonatus dengan persalinan yang berlangsung normal akan mengalami proses alamiah untuk keluar dari dalam rahim. Proses persalinan dipengaruhi oleh *power*, *passage*, dan *passanger*. *Power* di pengaruhi oleh kekuatan his, keadaan ibu, dan kekuatan mengejan. Bila terjadi gangguan pada *power* pada saat persalinan maka akan mengakibatkan proses persalinan menjadi lebih lama. Partus lama dapat diketahui dari lembar partograf yang melewati garis waspada pada kala I fase aktif dan kala II berlangsung selama 2 jam atau lebih pada primipara dan selama 1 jam atau lebih pada multipara. Proses persalinan kala II pada primipara berlangsung lebih lama daripada multipara. Hal ini terjadi karena pada primipara otot-otot jalan lahir

masih kaku dan belum mempunyai pengalaman mengejan yang baik, sedangkan proses persalinan kala II pada multipara berlangsung lebih cepat karena telah mempunyai pengalaman persalinan terdahulu dan otot jalan lahir yang lebih lemas (Tiyas & Kuntoro, 2015).

Salah satu penyebab persalinan lama yaitu kontraksi uterus yang abnormal seperti kontraksi uterus yang hipotonik, hipertonic dan kontraksi uterus yang tidak terkoordinasi. Sifat kontraksi yang tidak teratur mengakibatkan gangguan aliran oksigen ke janin dan meningkatkan perdarahan intrakranial yang dapat menyebabkan asfiksia (Rahma & Armah, 2014). Persalinan yang berlangsung lama dapat menimbulkan komplikasi baik bagi ibu maupun bayi. Komplikasi yang dapat terjadi pada bayi adalah terjadinya insidensi anoksia, kerusakan otak, asfiksia, dan kematian intrauterin yang lebih tinggi (Oxorn & Forte, 2010).

Proses awal pernapasan bayi dimulai sejak pengembangan paru-paru bayi baru lahir yang terjadi pada menit-menit pertama kelahiran kemudian disusul dengan pernapasan teratur. Apabila terdapat gangguan pertukaran gas atau pengangkutan oksigen ke janin, maka akan terjadi asfiksia janin. Gangguan ini dapat timbul pada masa kehamilan, persalinan atau segera setelah lahir. Sebagian besar asfiksia bayi baru lahir merupakan kelanjutan dari asfiksia janin. Oleh karena itu, persalinan memegang peranan penting untuk keselamatan bayi (Tiyas & Kuntoro, 2015).

Partus lama menyebabkan janin terlalu lama berada di dasar panggul. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya rangsangan pernapasan seperti aspirasi lendir dan air ketuban. Terjadinya aspirasi dapat menyebabkan gangguan pertukaran gas dan bayi mengalami kegagalan bernapas spontan sehingga terjadilah asfiksia ringan sampai berat. Partus lama yang diikuti dengan ukuran panggul ibu sempit, ketuban pecah dini dan infeksi dapat membahayakan baik ibu maupun janin. Infeksi bukan saja penyulit pada ibu dan bayi, tetapi juga merupakan penyebab penting terjadinya asfiksia neonatorum sehingga dapat menyebabkan kematian janin (Tiyas & Kuntoro, 2015).

Partus lama tidak hanya menyebabkan mortalitas, tetapi juga menyebabkan morbiditas pada janin. Partus lama dapat mengakibatkan keadaan asfiksia sebagai akibat partus lama itu sendiri, trauma serebri yang disebabkan oleh penekanan kepala janin, cedera akibat tindakan ekstraksi dan rotasi dengan forceps atau vakum yang sulit, dan pecahnya ketuban lama sebelum kelahiran. Cairan ketuban yang terinfeksi dapat mengakibatkan infeksi paru-paru dan infeksi sistemik pada janin (Oxorn & Forte, 2010). Partus lama juga dapat menyebabkan asfiksia dikarenakan aliran oksigen ke janin menurun selama kontraksi uterus dan tertekannya tali pusat (Herrera & Silver, 2016).

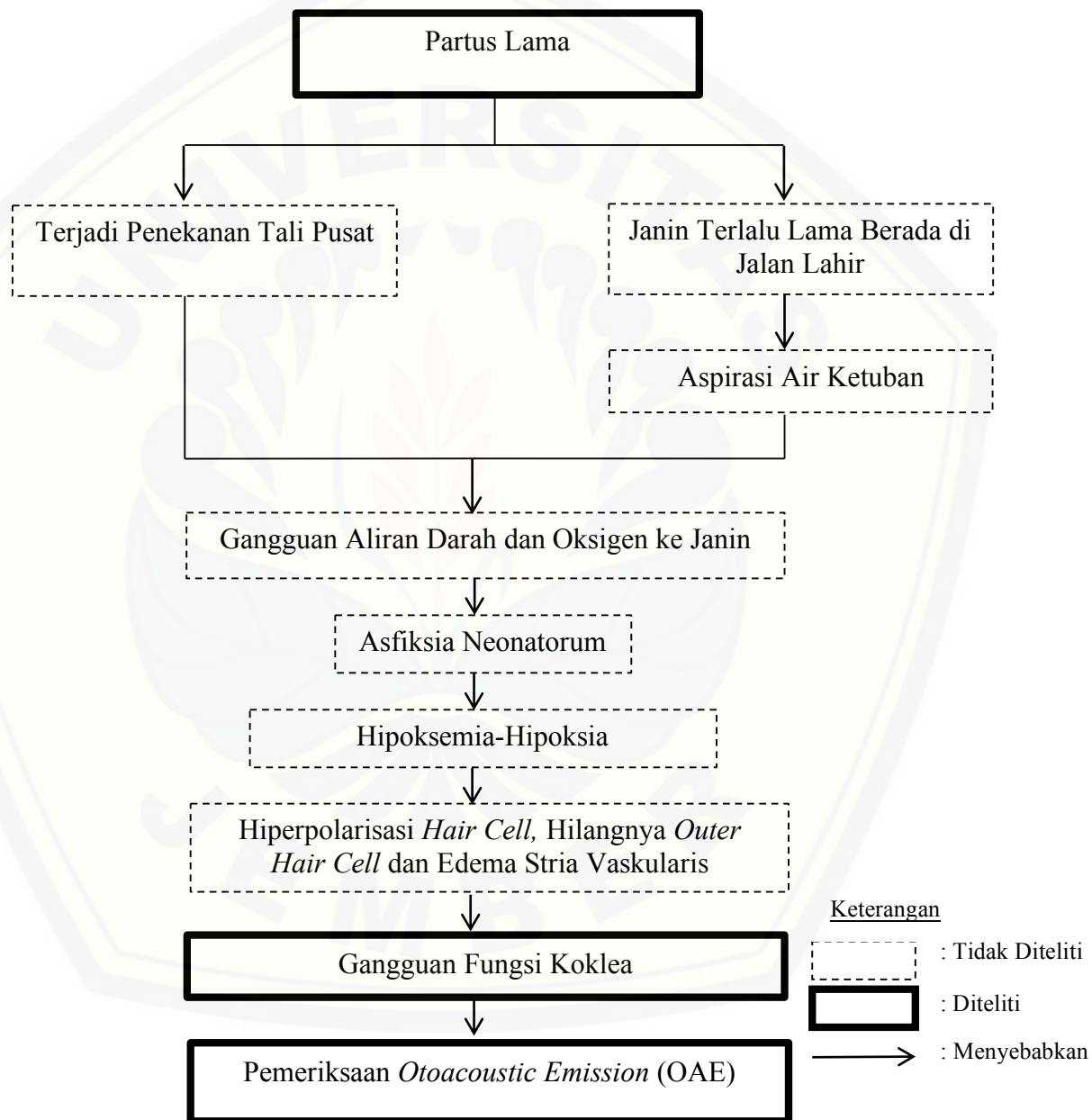
Terjadinya penekanan pada tali pusat, aspirasi air ketuban, trauma serebri akibat penekanan pada kepala janin, cedera akibat penggunaan alat-alat medis, dan infeksi dapat mengakibatkan neonatus mengalami gangguan pertukaran gas. Gangguan pertukaran gas dapat mengakibatkan neonatus tidak dapat bernapas secara spontan sehingga terjadi asfiksia. Akibatnya, neonatus mengalami penurunan kadar oksigen yang biasa disebut hipoksia. Oksigenisasi dan perfusi yang adekuat merupakan hal yang sangat esensial untuk koklea agar dapat berfungsi dengan normal (Cristobal & Oghalai, 2008). Keadaan hipoksia mengakibatkan gangguan pada tubuh terutama terjadi kerusakan sel otak dikarenakan distribusi oksigen menurun. Hipoksia adalah salah satu manifestasi dari asfiksia yang menyebabkan terjadinya hiperpolarisasi sel rambut pada koklea sehingga mengakibatkan perubahan pada neuron pendengaran (Rahman & Hanifatryevi, 2012). Kondisi hiperpolarisasi dari sel rambut juga mengakibatkan penurunan jumlah transmitter yang dilepaskan sehingga terjadi penurunan aktivitas saraf. Hipoksia juga dapat mengakibatkan pembengkakan pada stria vaskularis (Wulandari, 2017). Stria vaskularis memiliki fungsi dalam menjaga konsentrasi ion kalium dalam cairan endolimfe agar tetap tinggi dan menjaga potensial endolimfe skala media positif tetap tinggi. Gangguan pada stria vaskularis dapat mengakibatkan ketulian dan ketidakseimbangan cairan (Rachman & Purnami, 2014). Jiang dkk. mengatakan bahwa mekanisme cedera neuronal sekunder

pada hipoksia menyebabkan terjadinya iskemia sehingga terjadi penurunan pasokan darah ke bagian tubuh. Pada keadaan hipoksia-iskemia, terjadi pelepasan glutamat yang berlebihan sehingga menyebabkan gangguan transmisi sinaptik dan berakibat kerusakan permanen pada neuron (Rahman & Hanifatryevi, 2012).

Gangguan pertukaran gas yang dapat terjadi akibat partus lama ini mengakibatkan terjadinya hipoksia yang dapat berdampak pada rusaknya sel-sel tubuh bahkan hingga kematian sel. Sehingga dapat mempengaruhi fungsi fisiologis tubuh, tak terkecuali fungsi koklea. Gangguan fungsi koklea dapat terjadi karena hipoksia menyebabkan hilangnya sel rambut luar pada koklea dan pembengkakan pada stria vaskularis (Wulandari, 2017). Selain itu, juga dapat menyebabkan hiperpolarisasi sel rambut pada koklea (Rahman & Hanifatryevi, 2012).

2.6 Kerangka Konsep

Penelitian ini akan menganalisa tentang hubungan partus lama dengan gangguan fungsi koklea melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE). Berikut kerangka konsep dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Kerangka Konsep

Partus lama dapat menyebabkan terjadinya penekanan pada tali pusat dan janin terlalu lama berada di jalan lahir. Janin yang terlalu lama berada di jalan lahir dapat menyebabkan terjadinya aspirasi air ketuban. Gangguan pada tali pusat dan terjadinya aspirasi air ketuban dapat menyebabkan gangguan aliran darah dan oksigen ke janin. Hal ini akan menyebabkan terjadinya asfiksia neonatorum. Hipoksia sebagai akibat dari asfiksia menyebabkan terjadinya hiperpolarisasi *hair cell*, hilangnya *outer hair cell*, dan edema stria vaskularis. Hal-hal tersebut akan menyebabkan gangguan fungsi koklea. Gangguan fungsi koklea dapat diidentifikasi melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) dengan hasil berupa *pass* atau *refer*.

2.7 Hipotesis

Berdasarkan uraian yang telah dijelaskan pada bagian pendahuluan dan tinjauan pustaka maka hipotesis pada penelitian ini adalah terdapat hubungan antara partus lama dengan gangguan fungsi koklea pada neonatus melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain penelitian *cross sectional*. Penelitian ini termasuk penelitian observasional karena hanya mengamati subjek penelitian dan mencari data yang berkaitan tanpa memberikan perlakuan pada subjek penelitian.

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada 23 Desember 2019 hingga 31 Januari 2020.

3.2.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Ruang Perinatologi dan Ruang Bersalin RSD dr. Soebandi Jember dan RSUD Kaliwates Jember.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi penelitian adalah seluruh neonatus di Ruang Perinatologi RSD dr. Soebandi Jember dan RSUD Kaliwates Jember dengan periode waktu 23 Desember 2019 sampai 31 Januari 2020.

3.3.2 Sampel

Sampel dari penelitian ini adalah seluruh pasien neonatus yang memenuhi kriteria inklusi dan kriteria eksklusi. Adapun kriteria sampel penelitian ini sebagai berikut:

a. Kriteria Inklusi

- 1) Usia 0-28 hari (neonatus);
- 2) *Vital sign* stabil;

- 3) Tidak sedang menderita infeksi saluran napas atas;
- 4) Orang tua menyetujui keikutsertaan anaknya menjadi responden penelitian; dan
- 5) Bersedia mengikuti seluruh tahapan penelitian sampai akhir penelitian dengan mengisi *informed consent* dan lembar kesediaan untuk menjadi responden.

b. Kriteria Eksklusi

- 1) Ditemukan kelainan anatomi pada kepala dan leher;
- 2) Ditemukan kelainan pada kraniofasial, yaitu stenosis MAE dan atresia MAE;
- 3) Ditemukan hiperbilirubinemia, BBLR, dan meningitis;
- 4) Riwayat ibu mengalami ketuban pecah dini dan hipertensi.

3.3.3 Besar Sampel

Besar sampel pada penelitian ini adalah populasi terjangkau yang memenuhi kriteria penelitian baik kriteria inklusi maupun kriteria eksklusi. Adapun jumlah sampel yang didapatkan selama penelitian adalah 12 sampel.

3.3.4 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *Nonprobability sampling* dengan metode *purposive sampling*, yaitu teknik pengambilan sampel dengan pertimbangan tertentu karena tidak semua sampel memiliki kriteria yang sesuai dengan tujuan dan fenomena yang diteliti (Sugiyono, 2015).

3.4 Variabel Penelitian

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai variabel bebas dan variabel terikat.

3.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah riwayat partus lama.

3.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah gangguan fungsi koklea berdasarkan hasil pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE).

3.5 Definisi Operasional

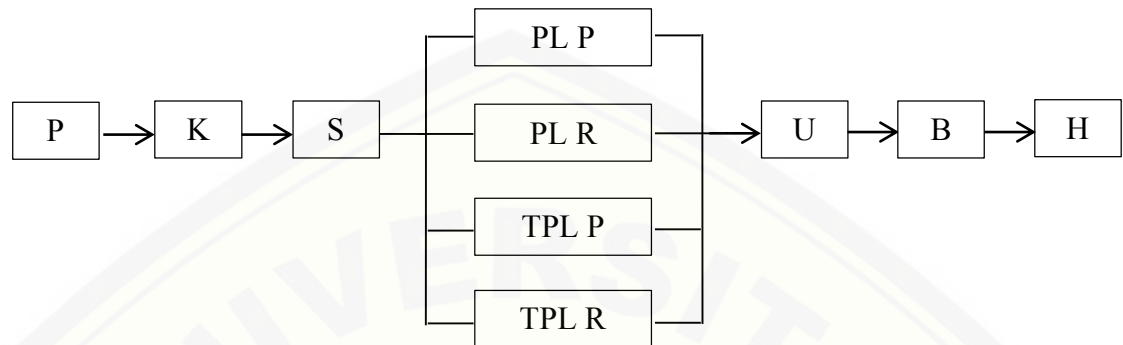
Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Kriteria Hasil Ukur	Alat Ukur	Skala Data
Partus Lama	Partus lama merupakan persalinan yang abnormal atau sulit. Penyebab partus lama adalah kelainan his, kelainan janin dan kelainan jalan lahir (Sarwono, 2014).	<ol style="list-style-type: none"> Ya (Lembar partograf melewati garis waspada pada kala I fase aktif atau lama kala II melebihi 2 jam pada primipara dan 1 jam pada multipara, atau tertera pada rekam medis) Tidak (Lembar partograf tidak melewati garis waspada atau lama kala II <2 jam pada primipara dan <1 jam pada multipara, atau tidak tertera pada rekam medis) 	Data Rekam Medis	Nominal
Gangguan Fungsi Koklea	Gangguan fungsi koklea adalah ketidakmampuan koklea untuk mengubah gelombang bunyi dari getaran mekanis menjadi sinyal yang dikirim ke otak melalui saraf auditori.	<ol style="list-style-type: none"> Ya (Hasil OAE menunjukkan “<i>refer</i>” pada salah satu atau kedua telinga) Tidak (Hasil OAE menunjukkan “<i>pass</i>” pada kedua telinga) 	Hasil OAE	Nominal

Keterangan *Pass* dan *Refer* dapat dilihat pada lembar hasil pemeriksaan seperti pada Lampiran 3.5

3.6 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1 berikut.



Keterangan:

P : Populasi

K : Kriteria Inklusi dan Eksklusi

S : Sampel

PL P : Partus Lama *Pass*

PL R : Partus Lama *Refer*

TPL P : Tidak Partus Lama *Pass*

TPL R : Tidak Partus Lama *Refer*

U : Data dideskripsikan menurut distribusi (analisis univariat)

B : Data diuji menggunakan analisis bivariat

H : Hasil

Gambar 3.1 Rancangan penelitian

3.7 Instrumen Penelitian

Sampel penelitian diperoleh dari data sekunder melalui rekam medis neonatus dengan riwayat partus lama, data primer melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) pada sampel yang berada dalam Ruang Perinatologi RSD dr. Soebandi Jember dan RSUD Kaliwates Jember periode waktu Bulan Desember 2019 sampai Januari 2020, dan surat izin penelitian, serta lembar persetujuan responden.

3.8 Prosedur Penelitian

3.8.1 *Ethical Clearance*

Penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari komisi etik Fakultas Kedokteran Universitas Jember melalui surat keterangan layak etik dengan nomor 1.342/H25.1.11/KE/2019 yang dapat dilihat pada Lampiran 3.6.

3.8.2 Persiapan dan Perizinan

Penelitian di RSD dr. Soebandi Jember dan RSUD Kaliwates Jember telah mendapatkan izin penelitian melalui surat permohonan izin penelitian dengan nomor 423.4/489/610/2020 yang dapat dilihat pada Lampiran 3.7 dan Lampiran 3.8.

3.8.3 Prosedur Pengambilan Data

a. Data Primer

Peneliti melakukan pengambilan data dari hasil pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) berupa *pass* atau *refer* di Ruang Perinatologi RSD dr. Soebandi Jember dan RSUD Kaliwates Jember dengan prosedur pemeriksaan yang dijelaskan pada Lampiran 3.4.

b. Data Sekunder

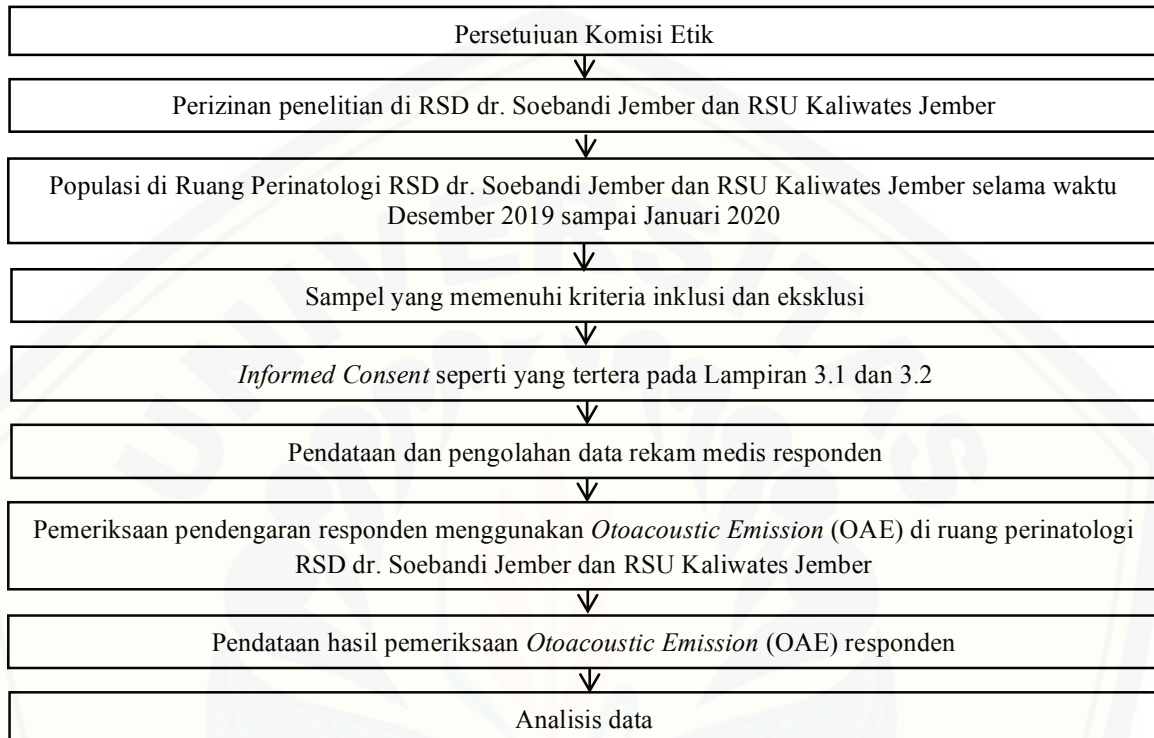
Peneliti melakukan pengambilan data mengenai kriteria inklusi dan eksklusi melalui rekam medis pasien di Ruang Bersalin dan Ruang Perinatologi RSD dr. Soebandi Jember dan RSUD Kaliwates Jember.

c. Pengumpulan Data Populasi dan Sampel

- 1) Memastikan seluruh instrumen penelitian telah siap untuk digunakan.
- 2) Pengambilan data sekunder dengan melakukan perekapan data rekam medis pasien mengenai riwayat partus lama di RSD dr. Soebandi Jember dan RSUD Kaliwates Jember.
- 3) Pengambilan data primer dengan cara melakukan pemeriksaan pendengaran pada sampel yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi melalui *Otoacoustic Emission* (OAE) di Ruang Perinatologi RSD dr. Soebandi Jember dan RSUD Kaliwates Jember. Pemeriksaan tersebut dilakukan oleh tenaga kesehatan.

3.8.4 Alur Penelitian

Alur penelitian dapat dijelaskan melalui bagan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alur penelitian

3.9 Analisis Data

Tujuan dari analisis adalah untuk mengetahui hubungan dua variabel yang akan diteliti menggunakan uji statistik (Dahlan, 2014). Data yang diperoleh akan dilakukan analisis statistik secara univariat dan bivariat. Analisis univariat dalam penelitian ini dilakukan untuk mengetahui gambaran distribusi karakteristik responden yang disajikan dalam bentuk tabel dan narasi. Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya hubungan antara partus lama dengan gangguan fungsi koklea pada neonatus. Analisis bivariat menggunakan uji *Fisher Exact* dengan tingkat kepercayaan 95% atau $p\text{-value} < 0,05$, nilai $p\text{-value} < 0,05$ menunjukkan hasil yang signifikan.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, kesimpulan yang dapat ditarik adalah sebagai berikut.

- a. Hasil penelitian terhadap 12 sampel yang terdiri atas 7 sampel laki-laki dan 5 sampel perempuan berdasarkan jenis kelamin dan terdiri atas 3 sampel mengalami asfiksia neonatorum dan 9 sampel tidak mengalami asfiksia neonatorum.
- b. Secara statistik terdapat hubungan signifikan antara partus lama dengan gangguan fungsi koklea pada neonatus melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) dengan nilai $p= 0,015$ dan *odd ratio* sebesar 6.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian ini, saran yang dapat diberikan sebagai berikut.

- a. Bagi Pemerintah dan fasilitas kesehatan ialah perlu adanya kebijakan *screening* pendengaran menggunakan pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) sebagai upaya preventif dan promotif gangguan pendengaran sedini mungkin.
- b. Bagi masyarakat ialah perlu ditingkatkan perhatian dan kesadaran untuk melakukan *screening* pendengaran dengan pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) di rumah sakit atau di penyedia layanan kesehatan terdekat terutama pada neonatus dengan faktor risiko untuk mencegah *speech delay* dikemudian hari.
- c. Bagi penelitian selanjutnya ialah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai faktor risiko lain penyebab gangguan fungsi koklea dengan jumlah sampel yang lebih besar untuk mencakup seluruh populasi dan dengan waktu penelitian lebih panjang serta metode pemeriksaan yang lebih lengkap seperti *Brain Evoked Response Audiometry* (BERA) agar hasil yang didapatkan lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alemu, A., Melaku, G., Abera, G. B. dan Damte, A. 2019. Prevalance and Associated Factor of Perinatal Asphyxia Among Newborns in Dilla University Referaal Hospital 2017. *Dovepress*. 10(1): 69-74.
- Amelia, 2012. Gambaran Audiogram pada Pekerja Di Bagian Ruang Mesin PT. Pelindo I (PERSERO) Cabang Belawan. *Skripsi*. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- American Speech-Language-Hearing Association. 2011. *Type, Degree, and Configuration of Hearing loss*. Audiology Information Series. ASHA 7976-16.
- American Speech-Language-Hearing Association. 2015. *Effect of Hearing Loss on Development*. Rockville, United State of America: American Speech-Language-Hearing Association.
- Amini, E., Z. K. Farahani, M. R. Samani, H. Hamed, A. Zamani, A. K. Yazdi, F. Nayeri, F. Nili, dan G. Rezaeizadeh. 2014. Assessment of Hearing Loss by OAE in Asphyxiated Newborns. *Iran Red Cres Med J*. 16(1): e6812.
- Anita, S. 2014. Hubungan Kehamilan Dengan Gangguan Pendengaran dan Fungsi Koklea Berdasarkan Pemeriksaan Audiometri Nada Murni dan *Transient Evoked Otoacoustic Emission* (TEOAE). *Tesis*. Medan: Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Aruan, S. Y. 2013. Gambaran *Distortion Product Otoacoustic Emissions* (Dpoaes) dan *Auditory Brainstem Response* (ABR) pada Bayi Berat Lahir Rendah (BBLR) Di RSUP H. Adam Malik Medan. *Tesis*. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Azwar. 2013. Deteksi Dini Gangguan Pendengaran pada Anak. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. 13(1): 59-64.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2013. *Laporan Riskesdas 2013*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Cristobal, R. dan Oghalai, J. S. 2008. Hearing Loss in Children with Very Low Birth Weight: Current Review of Epidemiology and Pathophysiology. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 93: 462-468.

- Dahlan, M. S. 2014. *Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan*. Edisi 6. Jakarta: Epidemiologi Indonesia.
- Dalimunthe, M. A. S. 2017. Evaluasi Skrining Pendengaran Bayi Baru Lahir Dengan Metode Otoacoustic Emission di Rumah Sakit Columbia Asia Medan. *Skripsi*. Medan: Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2019. Kemenkes Terus Upayakan Kurangi Masalah Gangguan Pendengaran. www.depkes.go.id [Diakses pada 14 Oktober 2019].
- Drake, R. L., Vogl, A. W., dan Mitchell A. W. M. 2014. *Gray Dasar-Dasar Anatomi*. Singapore: Elsevier Churchill Livingstone.
- Efiaty, A. S., Nurbaiti, I. S., Jenny, B. S., dan Ratna, D. W. 2007, *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Kepala dan Leher*. Edisi 6. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Fanny, F. 2015. Sectio Caesarea Sebagai Faktor Risiko Kejadian Asfiksia Neonatorum. *Jurnal Majority*. 4(8): 57-62.
- Fadlan, I. 2010. Hubungan Pernurunan Pendengaran Sensorineural dengan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Terkendali Baik dan Tidak Terkendali Baik. *Tesis*. Program Pascasarjana Universitas Sebelas Maret.
- Gacek, R. G. 2009. *Anatomy of the Auditory and Vestibular Systems*. Edisi ke-17. Shelton: BC Decker Inc.
- Gilang. 2012. Faktor-Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Asfiksia Neonatorum (Studi Di RSUD Tugurejo Semarang). *Skripsi*. Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang.
- Gouri, Z. U. H., D. Sharma, P. K. Berwal, A. Pandita, dan S. Pawar. 2015. Hearing impairment and its risk factors by newborn screening in north- western India. *Maternal Health, Neonatology, and Perinatology*. 1:17.
- Hawk, T.2017.Audition and Somatosensation.
<https://courses.lumenlearning.com/suny-ap1/chapter/audition-and-somatosensation/>. [Diakses pada 24 Oktober 2019].

- Helleman, H. W. dan Dreschler, W. A. 2012. Overall Versus Individual Changes For Otoacoustic Emissions And Audiometry In A Noise-Exposed Cohort. *Int JAudiol.* 51(5): 362-72.
- Herrera, C. A. dan Silver, R. M. 2016. Perinatal Asphyxia From The Obstetrics Standpoint. *Elsevier.* 43(3): 423-438.
- Herianto. 2012. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Asfiksia Neonatorum di Rumah Sakit Umum ST. Elisabeth Medan. *Skripsi.* Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Housseine, N., Lowensteyn, Y. N., Masina, T., Browne, J. L. dan Rijken, M. J. 2019. Birth Asphyxia Following Delayed Recognition and Response to Abnormal Labour Progress and Fetal Distress in a 31-year-old multiparous Malawian Woman. *BMJ Publishing.* 12(9): 1-4.
- HTA Indonesia. 2010. Buku Panduan Tatalaksana Bayi Baru Lahir di Rumah Sakit. https://docplayer.info/417447-Hta-indonesia_2010_buku-panduan-tatalaksana-bayi-baru-lahir-di-rumah-sakit-buku-panduan-tatalaksana-bayi-baru-lahir-di-rumah-sakit.html [Diakses pada 14 Oktober 2019].
- Jakubikova, J., Z. Kabatova, G. Pavlovcinova, dan M. Profant. Newborn hearing screening and strategy for early detection of hearing loss in infants. 2009. *Int J Pediatr Otorhinolaryngol.* 73(4): 607-612.
- Jiang, Z.D., Brosi, D.M., Wang, J., Xu, Chen, G.Q., Shao, XM. Time Course Of Brainstem Pathophysiology During First Month In Term Infants After Perinatal Asphyxia, Revealed By MLS BAER Latencies And Intervals. *Pediatric Research.* 54(5): 680-87.
- Joint Committee on Infant Hearing. 2007. *Executive Summary of Joint Committee on Infant Hearing Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs.* Joint Committee on Infant Hearing.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 879 Tahun 2006. *Rencana Strategi Nasional Penanggulangan Gangguan Pendengaran dan Ketulian untuk Mencapai Sound Hearing 2030.* 3 November 2006. Jakarta.
- Manuaba, I. 2001. *Ilmu Kebidanan, Penyakit Kandungan, Dan Keluarga Berencana Untuk Pendidikan Bidan.* Jakarta: EGC.

- Maqbool, M. 2007. *Textbook of Ear, Nose, and Throat Disease*. Edisi ke-11. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Marlow, E., Hunt, L., dan Marlow, N. 2000. Sensorineural Hearing Loss and Prematurity. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 82: 141-4.
- Menkes RI. 2010. *Buku Pedoman Penanganan Kasus Rujukan Kelainan Tumbuh Kembang*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Mills, J. H., Khariwala, S. S., Weber, P. C. 2014. *Anatomy and Physiology of Hearing*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins.
- Mochtar, R. 2011. *Sinopsis Obstetri: Obstetri Fisiologi, Obstetri Patologi: Jilid 1*. Jakarta: EGC.
- Narne, V. K., Prabhu, P.P., dan Chatni, S. 2014. Time-Frequency Analysis Of Transient Evoked-Otoacoustic Emissions In Individuals With Auditory Neuropathy Spectrum Disorder. *Hear Res*. 313: 1-8.
- National Center for Hearing Assessment and Management. 2013. Recommended Otoacoustic Emissions (OAE) Screening & Follow-up Protocol (Education Setting). www.infantheating.org. [Diakses pada 6 Oktober 2019].
- Nayeri. 2012. Perinatal Risk Factors for Neonatal Asphyxia in Vali-e-Asr Hospital Tehran-Iran. *Iran J Reprod Med*. 10(2): 137-140.
- Oxorn, H. dan Forte, W. R. 2010. *Patologi dan Fisiologi persalinan*. Yogyakarta: Yayasan Essentia Medica.
- Rachman, F., dan Purnami, N. 2014. Mekanoelektrik Transduksi Kokela SMF Ilmu Kesehatan Telinga Hidung Tenggorok Bedah Kepala Leher FK UNAIR-RSUS dr. Soetomo Surabaya. *Jurnal THT*. 7(2): 92-103.
- Rahayuningrum, D. F. 2016. Faktor-Faktor Risiko Yang Berpengaruh Terhadap *Sensorineural Hearing Loss* (SNHL) pada Penderita *Speech Delay*: Studi Di Rumah Sakit Umum Pusat Dokter Kariadi Semarang. *Skripsi*. Semarang: Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.
- Rahma, A. S. dan Armah, M. 2014. Analisis Faktor Risiko Kejadian Asfiksia pada Bayi Baru Lahir di RSUD Syekh Yusuf Gowa dan RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Tahun 2013. *Jurnal Kesehatan*. 7(1): 277-287.

- Rahman, S. dan Hanifatryevi. 2012. Asfiksia Perinatal Sebagai Faktor Risiko Gangguan Pendengaran Pada Anak. *Majalah Kedokteran Andalas*. 36(1): 1-10.
- Saifuddin, A. B., Adriaansz, Wiknjosastro, G. H., dan Waspodo (Ed), D. 2009. *Buku Acuan Nasional Pelayanan Kesehatan Maternal dan Neonatal*. Edisi 1 Cetakan 5. Jakarta: Yayasan Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo.
- Saifuddin, A. B., Wiknjosastro, G. H. dan Rachimhadhi, T. 2010. *Ilmu Bedah Kebidanan Sarwono Prawirohardjo*. Edisi 1 Cetakan 8. Jakarta: PT. Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo.
- Sangtawesin, V, Singarj, Y dan Kanjanapattanakul, W. 2011. Growth and development of very low birth weight infants aged 18-24 months at Queen Sirikit National Institute of Child Health. *J Med Assoc Thai*. 94 (Suppl 3): S101-6.
- Sarosa, G. I., A. H. Putranti, dan T. K. Setyarini. 2011. Pengaruh Asfiksia Neonatal Terhadap Gangguan Pendengaran. *Sari Pediatri*. 13(1).
- Sarwono, P. 2014. *Ilmu Kebidanan Sarwono Prawirohardjo*. Edisi 4. Jakarta: PT. Bina Pustaka Sarwono Prawirohardjo.
- Sherwood, L. 2014. 2014. *Fisiologi Manusia: Dari Sel Ke Sistem*. Edisi 8. Jakarta: EGC.
- Smolkin, T., O. Mick, M. Dabbah, S. Blazer, G. Grakovsky, N. Gabay, A. Gordin, dan I. Makhoul. 2012. Birth By Cesarean Delivery and Failure on First Otoacoustic Emission Hearing Test. *Pediatrics*. 130(1): 95-100.
- Stich-Hennen J. dan Bargaen, G.A. 2010. *The NCHAM A Book A Resource Guide for Early Hearing Detection & Intervention (EHDI) Chapter 10 Risk monitoring for late onset hearing loss. In: A resource guide for early hearing detection and intervention*. Utah: National Center for Hearing Assessment and Management Utah State University.
- Suchira, D., Nagaveni, P., dan Chary, C. R. 2017. Hearing Assessment In Asphyxiated Term Neonates in a Tertiary Care Hospital. *Journal of Dental and Medical Sciences*. 16(6): 24-29.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

- Sukganti. 2011. Prevalensi Gangguan Pendengaran pada Siswa SMA Swasta Raksana di Kota Medan Tahun 2010. *Skripsi*. Medan : Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera Utara.
- Susanto. 2010. Risiko Gangguan Pendengaran pada Neonatus Hiperbilirubinemia. *Tesis*. Program Pascasarjana Magister Ilmu Biomedik dan Program Pendidikan Dokter Spesialis I Ilmu Kesehatan Anak Universitas Diponegoro.
- Suwento, R. 2012, *Gangguan Pendengaran Pada Bayi dan Anak*. In: *Buku Ajar Ilmu Kesehatan Telinga, Hidung, Tenggorokan, Kepala, Dan Leher FKUI*. Edisi 7. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Tahir, R., Rismayanti, dan Ansar, J. 2012. Risiko Faktor Persalinan Dengan Kejadian Asfiksia Neonatorum Di Rumah Sakit Umum Daerah Sawerigading Kota Palopo Tahun 2012. Makassar: Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hassanudin.
- Tortora, G.J. dan Derrickson, B.H. 2009. *Principles of Anatomy and Physiology*. Edisi 12. USA: John Wiley & Sons.
- Tiyas, M.W. dan Kuntoro. 2015. Faktor risiko kejadian asfiksia neonatorum di RSUD Kanjuruhan Malang. *Jurnal Biometrika dan Kependudukan*. 4(1): 32-40.
- Widiani, N. N. A., Kurniati, D. P. Y., dan Windiani, I. G. A. T. 2016. Faktor Risiko Ibu dan Bayi Terhadap Kejadian Asfiksia Neonatorum di Bali: Penelitian *Case Control*. *Public Health and Preventive Medicine Archive*. 4(2): 120-126.
- Winston R. dan Ditty, K. M. 2010. The NCHAM A Book A Resource Guide for Early Hearing Detection & Intervention (EHDI) Chapter 2 Newborn Hearing Screening. In: *A Resource Guide for Early Hearing Detection and Intervention*. Utah: National Center for Hearing Assessment and Management Utah State University.
- Wooles, N., Mulheran, M., Bray, P., Brewster, M., dan Banerjee, A. R. 2015. Comparison Of Distortion Product Otoacoustic Emissions and Pure Tone Audiometry In Occupational Screening For Auditory Deficit Due To Noise Exposure. *The Journal of Laryngology & Otology* (JLO). 129(12): 1174-81.
- World Health Organization (WHO). 2016. *Childhood Hearing Loss Strategies for Prevention and Care*. World Health Organization.

- World Health Organization (WHO). 2019. Deafness and Hearing Loss. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/deafness-and-hearing-loss>. . [Diakses pada 6 Oktober 2019].
- Wroblewska-Seniuk, K., G. Greczka, P. Dabrowski, J. Szyfter-Harris, dan J. Mazela. 2017. Hearing Impairment in Premature Newborns – Analysis based on the national hearing screening database in Poland. *PLoS ONE*. 12(9): e0184359.
- Wulandari, P. V., 2017. Asfiksia Neonatorum sebagai Faktor Risiko Terjadinya Gangguan Pendengaran Sensorineural. *Tesis*. Denpasar: Program Magister Program Studi Ilmu Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Udayana.
- Yinger, O. 2017. *Music Therapy: Research and Evidence Based Practice*. Edisi 1. United States America: Elsevier.

LAMPIRAN

3.1 Lembar Penjelasan Kepada Calon Sampel

LEMBAR PENJELASAN KEPADA CALON SAMPEL

Salam sejahtera,

Saya Auraria Rahmiadhani dengan NIM 162010101073 merupakan mahasiswa fakultas kedokteran Universitas Jember yang sedang melakukan penelitian dengan judul “Hubungan Partus Lama dengan Gangguan Fungsi Koklea pada Neonatus melalui Pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE)”. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara partus lama dengan gangguan fungsi koklea pada bayi yang lahir di RSD dr. Soebandi Jember dan RSU Kaliwates Jember melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE).

Bapak/Ibu termasuk keluarga bayi yang memenuhi kriteria inklusi sehingga peneliti meminta bayi Bapak/Ibu untuk menjadi responden dalam penelitian yang akan dilakukan. Apabila Bapak/Ibu bersedia untuk berpartisipasi, Bapak/Ibu akan diminta untuk mengisi dan menandatangani lembar persetujuan yang telah disiapkan. Manfaat dari penelitian ini adalah Bapak/Ibu dapat mengetahui kondisi telinga bayi Bapak/Ibu, khususnya fungsi telinga dalam dan fungsi pendengarannya.

Dalam penelitian ini, bayi Bapak/Ibu akan menjalani pemeriksaan fungsi pendengaran yakni pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE). *Otoacoustic Emission* (OAE) merupakan salah satu pemeriksaan yang direkomendasikan untuk mengetahui fungsi pendengaran di berbagai kelompok usia, terutama bayi. Pemeriksaan dilakukan dengan menggunakan alat yaitu dengan cara memasukkan *probe* ke dalam liang telinga dan dihubungkan pada alat perekam kemudian hasilnya akan dicetak melalui *printer* yang telah disiapkan. Waktu yang dibutuhkan setelah *probe* dimasukkan ke dalam liang telinga adalah ± 30 detik kemudian alat akan merekam dan menyimpan hasil. Tidak ada bahaya yang akan ditimbulkan karena dalam prosesnya tidak menimbulkan sakit dan tidak menimbulkan efek samping serta waktu pemeriksaan

yang singkat. Sebagai kompensasi atau bentuk terimakasih Saya, Bapak/Ibu akan mengetahui hasil pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE) bayi Bapak/Ibu dan akan mendapatkan kompensasi dari peneliti berupa minuman sari kacang ijo.

Partisipasi bayi Bapak/Ibu dalam penelitian ini bersifat sukarela. Bapak/Ibu dapat menolak untuk ikut berpartisipasi. Semua data dalam penelitian ini diperlakukan secara rahasia sehingga orang lain tidak mengetahui identitas Bapak/Ibu dan bayi Bapak/Ibu. Semua berkas yang mencantumkan identitas Bapak/Ibu dan bayi Bapak/Ibu hanya akan digunakan untuk kepentingan pengolahan data.

Apabila penelitian ini telah selesai, data milik responden akan dimusnahkan. Bapak/Ibu dapat menanyakan semua hal yang belum jelas sehubungan dengan penelitian ini. Bila terjadi keluhan pendengaran dalam jangka waktu 3 x 24 jam setelah pemeriksaan, Bapak/Ibu dapat menghubungi Saya, Auraria Rahmiadhani, Mahasiswa Kedokteran Universitas Jember pada nomor 081220529135.

Jika Bapak/Ibu telah memahami penjelasan ini dan bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini, dimohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menandatangani lembar persetujuan yang saya lampirkan.

Peneliti,

Auraria Rahmiadhani

3.2 Lembar Persetujuan Menjadi Responden

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama :

Alamat :

Status : Ibu Responden

Dan,

Nama :

Alamat :

Status : Ayah Responden

Menyatakan bersedia anak kami untuk menjadi responden penelitian dari:

Nama : Auraria Rahmiadhani

Fakultas : Kedokteran Universitas Jember

Penanggung Jawab : dr. Nindya Shinta Rumastika, M.Ked., Sp. T.H.T-KL.

Dengan judul penelitian “Hubungan Partus Lama dengan Gangguan Fungsi Koklea pada Neonatus melalui Pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE)”. Semua penjelasan telah disampaikan kepada kami dan semua pertanyaan kami telah dijawab oleh peneliti. Bila dikemudian hari masih memerlukan penjelasan, kami akan mendapat penjelasan dari peneliti. Dengan menandatangani formulir ini, kami setuju untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.

Demikian secara sukarela, sadar, dan tanpa unsur paksaan dari siapapun, kami bersedia ikut berperan dalam penelitian ini.

Nomor Responden:Tanggal/Bulan/Tahun:.....

Tanda Tangan Peneliti	Tanda Tangan Ayah Responden	Tanda Tangan Ibu Responden
(.....)	(.....)	(.....)

3.3 Case Report Form

CASE REPORT FORM

Nomor Rekam Medis		Tanggal

Identitas Responden

Nama Lengkap	
Tempat, Tanggal Lahir	
Usia	
Jenis Kelamin	
Alamat	
Nomor Telepon	

Identitas Keluarga

	Ayah	Ibu
Nama Lengkap		
Usia		
Alamat		
Pekerjaan		
Nomor Telepon		

Riwayat Responden

Partus Lama	<input type="checkbox"/> Ya	<input type="checkbox"/> Tidak
Riwayat Gangguan Fungsi Koklea (Keluarga) :	Lama di Ruang Perinatologi Jam / Hari	
<input type="checkbox"/> Ya <input type="checkbox"/> Tidak <input type="checkbox"/> Tidak Mengetahui	<input type="text"/>	
	Telinga Kanan	Telinga Kiri
<i>Otoacoustic Emission (OAE)</i>	<input type="checkbox"/> <i>Pass</i> <input type="checkbox"/> <i>Refer</i>	<input type="checkbox"/> <i>Pass</i> <input type="checkbox"/> <i>Refer</i>
Tanggal Periksa :	TTD Pemeriksa	
Nama Permeriksa :		

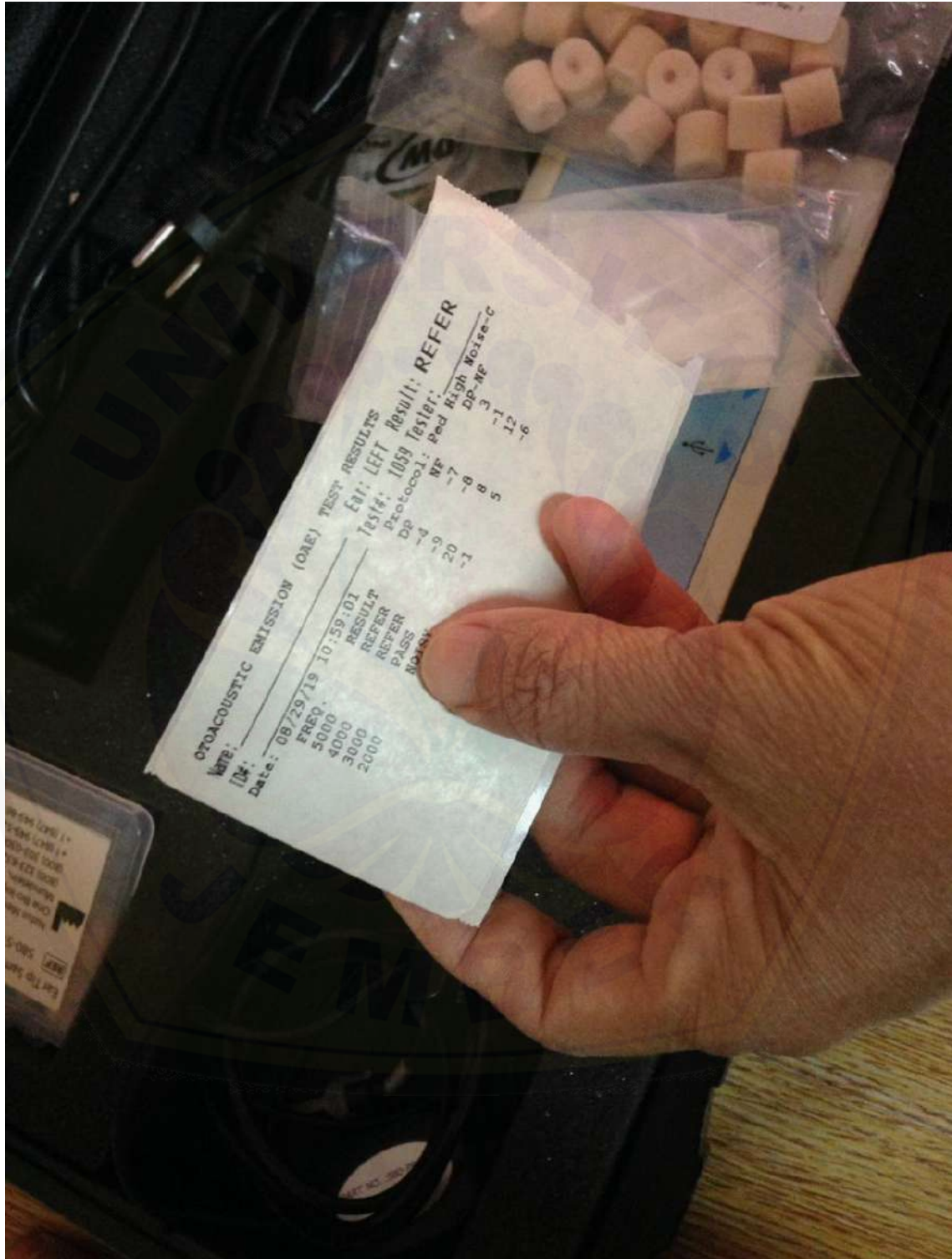
3.4 Prosedur Pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE)

PROSEDUR PEMERIKSAAN *OTOACOUSTIC EMISSION* (OAE)

Pemeriksaan fungsi koklea dengan *Otoacoustic Emission* (OAE) pada penelitian ini terdiri dari beberapa prosedur, yaitu persiapan, pemeriksaan, dan interpretasi hasil pemeriksaan yang akan dijelaskan sebagai berikut:

- a. Persiapan responden
 1. Responden ditenangkan dengan cara ditidurkan di *bed* atau dipeluk supaya responden merasa nyaman.
 2. Pemeriksa mencuci tangan sebelum menyentuh responden.
 3. Pemeriksa melakukan penilaian ukuran kanalis aurikularis eksternus responden pada kedua telinga.
 4. Pemeriksa memilih dan memasang ukuran *probe tip* yang sesuai dengan kanalis aurikularis eksternus responden.
 5. Pemeriksa menarik dengan lembut *pinna* responden dan memasukkan *probe tip* ke dalam kanalis aurikularis eksternus hingga *probe tip* menutupi kanalis aurikularis eksternus dengan sempurna (*National Center for Hearing Assessment and Management, 2013*).
- b. Prosedur pemeriksaan responden
 1. *Otoacoustic Emission* (OAE) dinyalakan dan pemeriksaan akan berlangsung selama ± 30 detik.
 2. Hasil pemeriksaan akan tercatat secara otomatis dalam alat tersebut.
 3. Pemeriksaan dilakukan pada kedua sisi telinga (*National Center for Hearing Assessment and Management, 2013*).
- c. Interpretasi pemeriksaan
 1. Hasil pemeriksaan dicetak menggunakan *printer*.
 2. Pembacaan hasil pemeriksaan berupa hasil *pass* atau *refer* pada telinga kanan dan kiri
 3. Hasil tersebut dicatat pada formulir hasil pemeriksaan masing-masing responden seperti yang tertera pada Lampiran 3.3.

3.5 Lembar Hasil Pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE)



3.6 Surat Keterangan Layak Etik

KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN
 HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
 FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVESITAS JEMBER
 MEDICAL FACULTY OF JEMBER UNIVERSITY

KETERANGAN LAYAK ETIK
 DESCRIPTION OF ETHICAL EXEMPTION
 "ETHICAL EXEMPTION"

No.1.342/H25.1.11/KE/2019

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The research protocol proposed by

Peneliti utama : AURARIA RAHMIADHANI
Principal In Investigator

Nama Institusi : FAKULTAS KEDOKTERAN
 UNIVERSITAS JEMBER
Name of the Institution

Dengan judul:
Title

**"HUBUNGAN PARTUS LAMA DENGAN GANGGUAN FUNGSI KOKLEA PADA NEONATUS
 MELALUI PEMERIKSAAN OTOACOUSTIC EMISSION (OAE)"**


*"RELATION BETWEEN PROLONGED LABOUR AND COCHLEA DISFUNCTION BY OTOACOUSTIC
 EMISSION (OAE)"*

Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan/Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion/Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 20 Desember 2019 sampai dengan tanggal 20 Desember 2020.

This declaration of ethics applies during the period December 20, 2019 until December 20, 2020.

December 20, 2019
 Professor and Chairperson,

 DR. dr. Rini Riyanti, Sp.PK

3.7 Surat Izin Penelitian di RSUD dr. Soebandi Jember



PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
RUMAH SAKIT DAERAH dr. SOEBANDI JEMBER
 Jl. Dr. Soebandi 124 Telp. (0331) 487441 – 422404 Fax. (0331) 487564
JEMBER

Kode Pos 68111

Jember, 16 Januari 2020

Nomor : 423.4/ *Y029* /610/2020
 Sifat : Penting
 Perihal : Pemohonan Ijin Penelitian

Kepada
 Yth. Dekan Fakultas Kedokteran
 Universitas Jember
 Jl. Kalimantan No.37 Jember

Di
JEMBER

Menindak lanjuti surat permohonan saudara Nomor : 3287/UN25.1.11/LT/2019 Tanggal 27 Desember 2019 perihal tersebut pada pokok surat, dengan ini kami sampaikan bahwa pada prinsipnya kami menyetujui permohonan saudara untuk **Ijin Penelitian** di RSD dr. Soebandi Jember, kepada :

Nama : Auraria Rahmiadhani
 NIM : 162010101073
 Fakultas : Fakultas Kedokteran Universitas Jember
 Judul Penelitian : Hubungan Partus Lama dengan Gangguan Fungsi Koklea pada Neonatus melalui pemeriksaan *Otoacoustic Emission* (OAE)

Sebelum melaksanakan kegiatan tersebut harap berkoordinasi dengan Bidang Diklat.

Demikian untuk diketahui, atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.



Direktur

dr. Hendro Soelistijono, MM., M.Kes
 Pembina Tingkat I
 NIP. 19660418 200212 1 001

Tembusan Yth:

1. Ka. Bag/Kabid/Ka. Inst. terkait
2. Ka. Ru terkait
3. Arsip

3.8 Bukti Izin Penelitian di RSUD Kaliwates Jember

The image shows a blue receipt form with a decorative border. The form contains the following handwritten information:

- No.:** _____
- Teladi terima dari:** Avenia Rahmiadhani
- Uang Sejumlah:** tiga ratus lima puluh ribu rupiah
- Untuk Pembayaran:** Penelitian Mahasiswa 11 Fakultas Kedokteran Div. Jember.
- Terbilang Rp.:** 350.000.
- Stamp:** A circular stamp from RSUD Kaliwates Jember with the text "RSUD KALIWATES JEMBER" and "RUMAH SAKIT".
- Signature:** A signature over the stamp, with the name "Fahman" written below it.
- Date:** 11 Februari 2020

Rekap Data Penelitian

No	Bulan Pemeriksaan	Jenis Kelamin	Jenis Persalinan	Asfiksia	Gangguan Fungsi Koklea	Partus Lama	Lama Kala I	Lama Kala II	Ket
1	Desember	P	Tidak Spontan	Tidak	Tidak	Tidak	Normal	Normal	Multigravida
2	Desember	L	Tidak Spontan	Ya	Ya	Ya	Normal	Memanjang (05.00-07.30 WIB)	Primigravida
3	Januari	L	Tidak Spontan	Ya	Ya	Ya	Normal	Memanjang (12.00-14.00 WIB)	Multigravida
4	Januari	P	Tidak Spontan	Tidak	Tidak	Tidak	Normal	Normal	Primigravida
5	Januari	L	Tidak Spontan	Tidak	Ya	Ya	Melewati Garis Kanan Waspada pada Lembar Partograf (Kontraksi Lemah)	Normal	Multigravida
6	Januari	L	Spontan	Tidak	Ya	Tidak	Normal	Normal	Multigravida
7	Januari	P	Tidak Spontan	Tidak	Tidak	Tidak	Normal	Normal	Multigravida
8	Januari	L	Spontan	Tidak	Tidak	Tidak	Normal	Normal	Primigravida
9	Januari	L	Tidak Spontan	Ya	Ya	Ya	Normal	Memanjang (02.00-05.00 WIB)	Primigravida
10	Januari	P	Spontan	Tidak	Tidak	Tidak	Normal	Normal	Multigravida
11	Januari	P	Tidak Spontan	Tidak	Ya	Ya	Melewati Garis Kanan Waspada pada Lembar Partograf (Kontraksi Lemah)	Normal	Primigravida
12	Januari	P	Tidak Spontan	Tidak	Ya	Ya	Normal	Memanjang (06.00-07.30 WIB)	Multigravida

Hasil Analisis Data Menggunakan Program Analisis Data

partus lama * gangguan fungsi koklea

Crosstabulation

Count

		gangguan fungsi koklea		Total
		ya	tidak	
partus lama	ya	6	0	6
	tidak	1	5	6
Total		7	5	12

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
			Significance (2-sided)		
Pearson Chi-Square	8.571 ^a	1	.003		
Continuity Correction ^b	5.486	1	.019		
Likelihood Ratio	10.894	1	.001		
Fisher's Exact Test				.015	.008
Linear-by-Linear Association	7.857	1	.005		
N of Valid Cases	12				

a. 4 cells (100.0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 2.50.

b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
For cohort gangguan fungsi koklea = ya	6.000	1.003	35.908
N of Valid Cases	12		

Surat Rekomendasi Bebas Plagiasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEDOKTERAN

Alamat : Jalan Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Bott. Kode Pos Jember 68121
Telp/Fax : (0331) 337877, 324445, *Faksimil (0331) 337877
E-mail : 10@unj.ac.id, amati@www.fk.unj.ac.id

SURAT REKOMENDASI BEBAS PLAGIASI

Nomor : **620**/UN25.1.11/PT/2020

Komisi Bimbingan KTI dan Publikasi, Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya peningkatan kualitas dan originalitas karya tulis ilmiah mahasiswa berupa skripsi, telah melakukan pemeriksaan plagiasi atas skripsi mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Jember di bawah ini:

Nama : **Auraria Rahmiadhani**
NIM : **162010101073**
Angkatan : **2016**

Judul Skripsi : **Hubungan Partus Lama dengan Gangguan Fungsi Kolea pada Neonatus Melalui Pemeriksaan Otoacoustic Emission (OAE)**

Bersama ini kami merekomendasikan dan menyatakan " Bebas Plagiasi "

Demikian surat rekomendasi ini, atas perhatian saudara kami mengucapkan terima kasih.

18 FEB 2020

Komisi Bimbingan KTI & Publikasi
Ketua,

Mengetahui,
Wakil Dekan I



dr. Ancah Caesarina Novi M. Ph.D
NIP. 198203092008122002

Dr. dr. Yunita Armiyanti, M.Kes
NIP. 197406042001122002



Dokumentasi Kegiatan



Alat Pemeriksaan OAE untuk *screening* pendengaran



Proses Pemasangan *Probe* pada telinga neonatus



Probe telah terpasang pada telinga neonatus



Proses *screening* pendengaran menggunakan alat pemeriksaan OAE