

TESIS

PEMERIKSAAN KARDIOTOKOGRAFI KLASIFIKASI *INTERNATIONAL FEDERATION OF GYNECOLOGY AND OBSTETRICS* DAN *NATIONAL INSTITUTE OF CHILD HEALTH AND HUMAN DEVELOPMENT* SEBAGAI PREDIKTOR HASIL LUARAN BAYI BARU LAHIR

CARDIOTOCOGRAPHIC EXAMINATION RESULTS OF INTERNATIONAL FEDERATION OF GYNECOLOGY AND OBSTETRICS AND NATIONAL INSTITUTE OF CHILD HEALTH AND HUMAN DEVELOPMENT CLASSIFICATION AS A PREDICTOR OF NEWBORN OUTCOMES

AKHMAD TAUFIQ

C105216204



**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS
BIDANG ILMU OBSTETRI DAN GINEKOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

TESIS

**PEMERIKSAAN KARDIOTOKOGRAFI KLASIFIKASI *INTERNATIONAL
FEDERATION OF GYNECOLOGY AND OBSTETRICS* DAN *NATIONAL
INSTITUTE OF CHILD HEALTH AND HUMAN DEVELOPMENT*
SEBAGAI PREDIKTOR HASIL LUARAN BAYI BARU LAHIR**

*CARDIOTOCOGRAPHIC EXAMINATION RESULTS OF
INTERNATIONAL FEDERATION OF GYNECOLOGY AND OBSTETRICS
AND NATIONAL INSTITUTE OF CHILD HEALTH AND HUMAN
DEVELOPMENT CLASSIFICATION AS A PREDICTOR OF NEWBORN
OUTCOMES*

AKHMAD TAUFIQ

C105216204



**PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS
BIDANG ILMU OBSTETRI DAN GINEKOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020**

**PEMERIKSAAN KARDIOTOKOGRAFI KLASIFIKASI *INTERNATIONAL
FEDERATION OF GYNECOLOGY AND OBSTETRICS* DAN *NATIONAL
INSTITUTE OF CHILD HEALTH AND HUMAN DEVELOPMENT*
SEBAGAI PREDIKTOR HASIL LUARAN BAYI BARU LAHIR**

Tesis

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Dokter Spesialis

Program Studi

Pendidikan Dokter Spesialis Bidang Ilmu Obstetri dan Ginekologi

Disusun dan diajukan oleh

AKHMAD TAUFIQ

kepada

PROGRAM PENDIDIKAN DOKTER SPESIALIS

BIDANG ILMU OBSTETRI DAN GINEKOLOGI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2020

TESIS**LEMBAR PENGESAHAN**

PEMERIKSAAN KARDIOTOKOGRAFI KLASIFIKASI *INTERNATIONAL FEDERATION OF GYNECOLOGY AND OBSTETRICS* DAN *NATIONAL INSTITUTE OF CHILD HEALTH AND HUMAN DEVELOPMENT* SEBAGAI PREDIKTOR HASIL LUARAN BAYI BARU LAHIR

Disusun dan diajukan oleh

AKHMAD TAUFIQ

Nomor Pokok C105216204

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Tesis
pada tanggal 11 Juni 2020
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Menyetujui
Komisi Penasihat,


Dr. dr. Efendi Lukas, Sp.OG (K)

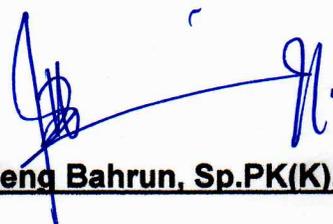
Pembimbing Utama

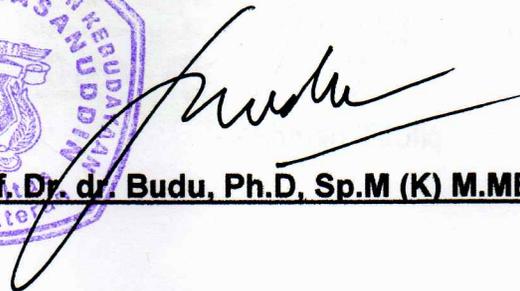

Dr. dr. A. Mardiah Tahir, Sp.OG (K)

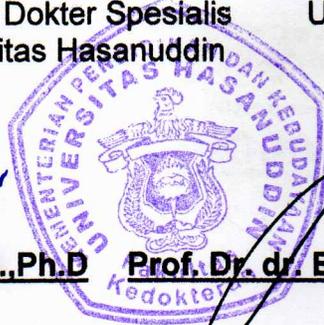
Pembimbing Anggota

Manajer Program Pendidikan Dokter Spesialis
Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin

Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin


dr. Uleng Bahrin, Sp.PK(K), Ph.D


Prof. Dr. dr. Budu, Ph.D, Sp.M (K) M.MEd Ed



PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Akhmad Taufiq

NIM : C105216204

Program studi : Pendidikan Dokter Spesialis Obstetri dan
Ginekologi

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Mei 2020

Yang menyatakan



Akhmad Taufiq

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan limpahan kasih karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis yang berjudul **"PEMERIKSAAN KARDIOTOKOGRAFI KLASIFIKASI *INTERNATIONAL FEDERATION OF GYNECOLOGY AND OBSTETRICS* DAN *NATIONAL INSTITUTE OF CHILD HEALTH AND HUMAN DEVELOPMENT* SEBAGAI PREDIKTOR HASIL LUARAN BAYI BARU LAHIR"** sebagai salah satu persyaratan yang harus dipenuhi dalam Pendidikan Dokter Spesialis Obstetri dan Ginekologi. Penulis menyadari bahwa tesis ini masih belum sempurna dan masih memiliki banyak kekurangan. Oleh sebab itu, penulis dengan segala kerendahan hati sangat mengharapkan masukan dan koreksi dari berbagai pihak. Penulis juga menyadari bahwa tesis ini dapat terselesaikan karena adanya bantuan dan partisipasi dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada Dr. dr. Efendi Lukas, Sp.OG (K) selaku Pembimbing Utama dan Dr. dr. A. Mardiah Tahir, Sp.OG (K) sebagai Pembimbing Anggota, dr. Firdaus Hamid, Ph.D sebagai Pembimbing Metode Penelitian dan Statistik, Dr. dr Deviana S Riu Sp.OG (K) sebagai Anggota Tim Penilai dan dr. Eddy Tiro Sp.OG (K) sebagai Anggota Tim Penilai, yang telah banyak memberikan saran dan bimbingan sejak masa penelitian hingga seminar hasil penelitian ini terlaksana.

Penulis juga hendak menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Ketua Departemen Ilmu Obstetri dan Ginekologi, Prof, Dr. dr. Syahrul Rauf, Sp.OG(K), guru kami yang dengan penuh ketulusan hati telah membimbing, mengajar, dan memberikan ilmu yang tidak ternilai.
2. Ketua Program Studi Ilmu Obstetri dan Ginekologi, Dr. dr. Deviana S. Riu, Sp.OG(K), guru kami yang senantiasa memberi bimbingan, arahan, nasehat, dan semangat kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian.
3. Penasehat Akademik penulis, Dr. dr. Masita Fujiko, Sp.OG (K), guru yang senantiasa memberi ilmu, arahan, masukan, dan semangat kepada penulis dalam menjalani pendidikan dokter spesialis obsteri & ginekologi.
4. Staf pengajar di Departemen Obstetri dan Ginekologi yang senantiasa memberikan bimbingan, arahan dan saran selama penulis menjalani pendidikan sampai pada penyusunan tesis ini.
5. Seluruh responden yang telah bersedia menjadi subjek penelitian ini, penulis mengucapkan rasa terima kasih yang sebesar – besarnya.
6. Teman – teman sejawat PPDS Program Studi Ilmu Obstetri dan Ginekologi, yang telah banyak berbagi suka dan duka selama masa pendidikan penulis, serta banyak memberikan bantuan, motivasi, dukungan, dan semangat selama masa pendidikan dan penyelesaian tesis ini. semoga rasa persaudaraan ini dapat terus terjaga selamanya.
7. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis tulis satu persatu yang telah memberikan dukungan yang sangat berarti kepada penulis.

Akhirnya ucapan terima kasih dan penghargaan yang setinggi – tingginya kepada kedua orang tua saya tercinta, Ayahanda (Alm.) dr. Annas Budi Sp.OG, MARS dan Ibunda dr. Ilyan Manggabarani Sp.M atas kasih sayang, kesabaran, jerih payah, dan dukungan moril serta materi yang tulus kepada penulis. Terima kasih juga kepada mertua saya Dr. Amir Mahmud S.E dan dr. Muliasnaeny Sp.M yang telah banyak memberikan dukungan dan motivasi kepada penulis, Terima kasih kepada Saudara saya dr. Akhmad Fauzi dan Akhmad Alya Maulana S.ked serta saudari ipar saya dr Kiki Rizki Amelia yang telah banyak memberikan dukungan doa dan semangat, Beserta seluruh keluarga besar atas kasih sayang dan doa yang tulus sehingga penulis dapat menyelesaikan setiap tahap proses pendidikan ini dengan baik. Khususnya kepada istri saya dr. Sartika Stiefany Putri atas kasih sayang, pengorbanan, pengertian, dan kesabaran saat mendampingi selama masa pendidikan. dan putri kami tercinta Annisa Aiko Fatihah yang selalu menghadirkan sukacita selama penulis menjalani masa pendidikan.

Akhir kata tak lupa penulis menyampaikan permohonan maaf yang sebesar – besarnya kepada semua pihak terutama guru – guru kami dan teman – teman residen dan keluarga besar selama penulis menjalani masa pendidikan. Penulis berharap karya akhir ini dapat memberi sumbangsih bagi perkembangan ilmu pengetahuan terutama di bidang Ilmu Obstetri dan Ginekologi dimasa yang akan datang. Semoga Allah senantiasa menyertai setiap langkah pengabdian dan ketulusan kita, serta memberikan petunjuk dan ampunanNya Aamiin

Makassar, Mei 2020

Akhmad Taufiq

ABSTRAK

AKHMAD TAUFIQ. *Pemeriksaan Kardiotokografi Klasifikasi International Federation of Gynecology and Obstetrics dan National Institute of Child Health and Human Development sebagai Prediktor Hasil Luaran Bayi Baru Lahir* (dibimbing oleh Efendi Lukas, A. Mardiah Tahir, dan Firdaus Hamid).

Penelitian ini bertujuan menganalisis kesesuaian hasil KTG berdasarkan sistem klasifikasi FIGO dan sistem klasifikasi NICHD terhadap skor APGAR dan hasil analisis gas darah bayi baru lahir.

Penelitian ini menggunakan metode analitik korelatif dengan pendekatan kajian potong lintang. Penelitian dilakukan di IRD Bagian Kebidanan dan Kandungan RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo periode April 2019-April 2020. Sampel yang sesuai dengan kriteria berjumlah 50 ibu hamil dengan risiko hipoksia janin. Pemeriksaan kardiotokografi dilakukan terhadap sampel, kemudian diinterpretasikan dengan klasifikasi berdasarkan FIGO dan NICHD. Sampel dikumpulkan saat persalinan dengan menghitung skor APGAR dan analisis gas darah tali pusat bayi baru lahir.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil KTG klasifikasi FIGO dari 50 sampel (92% mencurigakan dan 8% patologis) dan klasifikasi NICHD (92% kategori 2 dan 8% kategori 3). Terdapat hubungan signifikan antara gambaran kardiotokografi klasifikasi FIGO dan NICHD terhadap skor APGAR menit pertama (nilai $p=0,001$) dengan distribusi yang serupa. Terdapat hubungan yang signifikan antara gambaran kardiotokografi klasifikasi FIGO dan NICHD terhadap hasil analisis gas darah tali pusat bayi baru lahir dengan distribusi serupa (nilai $p=0,005$).

Kata kunci: kardiotokografi, FIGO, NICHD, skor APGAR, analisis gas darah



ABSTRACT

AKHMAD TAUFIQ. *The Cardiotocographic Examination of Classifications of International Federation of Gynecology and Obstetrics and National Institute of Child Health and Human Development as Newly Born Baby Output Result Predictor* (supervised by Efendi Lukas, A. Mardiah Tahir and Firdaus Hamid).

The research aimed at analyzing the cardiotocographic (CTG) result congruity based on the FIGO and NICHD classification systems on APGAR Score and the analysis result newly born baby gas analysis.

The research used the correlative analytic method with the *cross-sectional study* approach. The research was conducted in the Emergency Room (ER) of Obstetrics and Gynecology, Central General Hospital, Dr. Wahidin Sudirohusodo in the period from April 2019 to April 2020. Samples fitting the criterion were as many as 50 pregnant women with the fetal hypoxia risk. The cardiotocographic examination was conducted and then interpreted using FIGO and NICHD classifications. The samples were gathered at the time of the delivery by calculating APGAR score and analyzing the newly born baby umbilical cord blood gas

Out of 50 samples, the CTG result of FIGO classification is (92 being suspicious and 8% being pathologic), and NICHD classification is (92% of category 2 and 8% category 3). There is the significant relationship between FIGO and NIHCD classification cardiotocographic features and APGAR score of first minute (value p 0.001) and fifth minute (value p 0.0010 with the similar distribution. There is the significant relationship between FIGO and NIHCD classification cardiotocographic features and newly born baby umbilical cord blood gas with the similar distribution (value p 0.005).

Key words: Cardiotocography, FIGO, NICHD, APGAR score, blood gas analysis.



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PENGAJUAN	Error! Bookmark not defined.
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	v
PRAKATA	vi
ABSTRAK	ix
<i>ABSTRACT</i>	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
A. Kardiotokografi	6
B. Hipoksia Janin	25
BAB III KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP	39
A. Kerangka Teori.....	39
B. Kerangka Konsep	40
C. Hipotesis	41
D. Definisi Operasional	42
BAB IV METODE PENELITIAN	44
A. Rancangan Penelitian	44
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	45
C. Populasi Penelitian	45
D. Sampel Penelitian.....	45
E. Kriteria Inklusi dan Kriteria Eksklusi	45
F. Besaran Sampel	46
G. Cara Kerja	47
H. Alur Penelitian	52
I. Pengolahan dan Penyajian Data	53
J. Aspek Etis	53

K. Waktu Penelitian.....	54
L. Personalia Penelitian.....	54
M. Anggaran Penelitian	54
BAB V HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
A. Hasil Penelitian	55
B. Pembahasan	73
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	92
A. Kesimpulan	92
B. Saran	92
DAFTAR PUSTAKA.....	94

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 1. Karakteristik sampel penelitian	56
Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Kardiotokografi, Skor APGAR dan Analisis Gas Darah Bayi Baru Lahir	58
Tabel 3a. Perbandingan Gambaran kardiotokografi berdasarkan FIGO terhadap skor APGAR menit pertama	60
Tabel 3b. Perbandingan Gambaran kardiotokografi berdasarkan FIGO terhadap skor APGAR menit kelima	60
Tabel 4a. Perbandingan Gambaran kardiotokografi berdasarkan NICHD terhadap skor APGAR menit pertama	61
Tabel 4b. Perbandingan Gambaran kardiotokografi berdasarkan NICHD terhadap skor APGAR menit kelima	62
Tabel 5a. Perbandingan Gambaran kardiotokografi berdasarkan FIGO terhadap hasil analisis gas darah tali pusat bayi.....	64
Tabel 5b. Perbandingan Gambaran kardiotokografi berdasarkan NICHD terhadap hasil analisis gas darah bayi.....	65
Tabel 6a. Perbandingan Gambaran kardiotokografi berdasarkan FIGO pada usia kehamilan preterm terhadap skor APGAR menit pertama	66
Tabel 6b. Perbandingan Gambaran kardiotokografi berdasarkan FIGO pada usia kehamilan preterm terhadap skor APGAR menit kelima	66

Tabel 6c. Perbandingan Gambaran kardiokografi berdasarkan NICHD pada usia kehamilan preterm terhadap skor APGAR menit pertama	67
Tabel 6d. Perbandingan Gambaran kardiokografi berdasarkan NICHD pada usia kehamilan preterm terhadap skor APGAR menit kelima	68
Tabel 6e. Perbandingan Gambaran kardiokografi berdasarkan FIGO pada usia kehamilan preterm terhadap hasil analisis gas darah tali pusat bayi.....	69
Tabel 6f. Perbandingan Gambaran kardiokografi berdasarkan NICHD pada usia kehamilan preterm terhadap hasil analisis gas darah bayi.....	70
Tabel 7. Uji sensitivitas dan spesifisitas gambaran kardiokografi berdasarkan FIGO dan NICHD terhadap hasil analisis gas darah tali pusat bayi.	71

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 1. Pemantauan langsung pada denyut jantung janin & kontraksi uterus .	10
Gambar 2. Pemantauan eksternal pada denyut jantung janin & kontraksi uterus .	12
Gambar 3. Frekuensi dasar denyut jantung janin (Miller, 2017)	13
Gambar 4. Akselerasi (Miller, 2017).	15
Gambar 5. Deselerasi dini (Miller, 2017).	16
Gambar 6. Deselerasi lambat (Miller, 2017).	18
Gambar 7. Deselerasi variabel (Miller, 2017).	19
Gambar 8. Deselerasi memanjang (Miller, 2017).	19
Gambar 9. Pola sinusoidal (Miller, 2017).....	20
Gambar 10. Kerangka konsep	40
Gambar 11. Alur penelitian.....	52

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
AAP	<i>American Academy of Pediatrics</i>
ACOG	<i>American College of Obstetricians and Gynecologists</i>
AGD	Analisis Gas Darah
APGAR	<i>Apperance, Pulse, Grimace, Activity, Respiration</i>
ATP	Adenosin TriPhosphate
AWMF	<i>Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (Association of Scientific Medical Societies in Germany)</i>
DFHRMT	<i>Dublin Fetal Heart Rate Monitoring Trial</i>
DJJ	Denyut Jantung Janin
DPG	Diphosphoglisarat
EKG	Elektrokardiografi
FIGO	<i>Federation International of Gynecology and Obstetrics</i>
FHR	<i>Fetal Heart Rate</i>
HELLP	<i>Hemolysis, elevated liver enzymes, low platelet count</i>

HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
IUPC	<i>Intra-Uterine Pressure Catheter</i>
KTG	Kardiotokografi
mmHg	Millimeter raksa
mmol	Milimol
NICE	<i>National Institute for Health and Care Excellence</i>
NICHHD	<i>National Institute of Child Health and Human Development</i>
PaO ₂	<i>Partial pressure of arterial oxygen</i>
PCO ₂	<i>Partial pressure of carbon dioxide</i>
POGI	Perkumpulan Obstetri dan Ginekologi Indonesia
pH	<i>Power of hydrogen</i>
PO ₂	<i>Partial pressure of oxygen</i>
RCOG	<i>Royal College of Obstetricians and Gynecologists</i>
SBE	<i>Standardized Base Excess</i>
SDKI	Survei Demografi dan Kesehatan Indonesia
SD	Standar Deviasi

SOGC	<i>Society of Obstetricians and Gynaecologists of Canada</i>
SPSS	<i>Statistical Package for the Social Sciences</i>
UNICEF	<i>The United Nations Children's Fund</i>
WHO	<i>World Health Organization</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
Lampiran 1 Naskah Penjelasan Untuk Responden	100
Lampiran 2 Formulir Persetujuan Mengikuti Penelitian Setelah Mendapat Penjelasan	103
Lampiran 3 Susunan Tim Peneliti.....	105
Lampiran 4 Biodata Peneliti Utama	106
Lampiran 5 Rekomendasi Persetujuan Etik.....	108
Lampiran 6 Hasil Analisis Gas Darah Tali Pusat	109
Lampiran 7 Tabel Induk	114

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Asfiksia atau asfiksia perinatal merujuk pada suatu keadaan dimana terjadi kegagalan bayi untuk bernapas saat lahir sehingga terjadi deprivasi oksigen selama persalinan yang dapat menyebabkan ancaman fisik dan khususnya kerusakan jaringan otak. Asfiksia menyebabkan sekitar 900,000 kematian setiap tahun dan menjadi salah satu penyebab mortalitas dini pada neonatus (Spector et al., 2008). Pada tahun 2015, sekitar 5 juta bayi lahir di Indonesia, atau sekitar 13,800 kelahiran setiap harinya. Dari angka tersebut, sekitar 201 kelahiran mati terjadi setiap harinya. Asfiksia merupakan penyebab kedua mortalitas pada bayi baru lahir dengan prevalensi sekitar 21.6% (UNICEF, 2017, Purwaningsih et al., 2018)

Asfiksia secara umum diartikan sebagai kegagalan pertukaran gas yang jika terjadi secara persisten akan menyebabkan perburukan pada hipoksemia dan hiperkapnia. Pada saat persalinan, sebagian besar janin dapat bertahan dalam kondisi penurunan suplai oksigen saat kontraksi uterus. Tetapi, janin yang tidak mampu bertahan pada kondisi tersebut memiliki risiko mengalami kerusakan organ akibat hipoksia dengan dampak jangka panjang seperti *cerebral palsy* (Holzmann, 2014). Hipoksia janin merupakan kondisi dimana konsentrasi oksigen pada

jaringan janin menurun, dan kondisi ini menyebabkan sel tidak dapat menghasilkan energi yang cukup dari metabolisme aerob (Campos, 2017).

Terdapat beberapa cara pengambilan sampel analisis gas darah bisa melalui darah tali pusat, literatur lain menyebutkan tempat pengambilan sampel darah untuk analisis gas darah fetus menggunakan darah kulit kepala. Analisis gas darah fetus menggunakan darah kulit kepala merupakan metode yang biasa digunakan untuk mengidentifikasi distress serius yang terjadi pada fetus yang dicurigai mengalami asidosis. (Hilal et al., 2017, Greene, 1999, Henderson et al., 2003). Namun Kelemahan dari metode ini adalah sifatnya yang invasif dan pengumpulan sampel yang “terputus-putus”, kebutuhan akan volume yang cukup untuk melakukan analisis darah dengan tingkat kegagalan hingga 10%. (Hilal et al., 2017)

Teknik pengambilan sampel melalui kulit kepala di Indonesia masih jarang dilakukan, dan peneliti tidak dapat melakukan pengambilan sampel tersebut serta masalah etik yang berhubungan dengan persetujuan keluarga untuk mengambil sampel darah dari kepala bayi baru lahir serta izin dari komisi etik sehingga diputuskan untuk melakukan pengambilan sampel melalui tali pusat.

Kardiotokografi (KTG) merupakan peralatan elektronik yang dapat dipergunakan untuk mengidentifikasi janin yang mempunyai risiko mengalami hipoksia dan kematian intrauterin atau mengalami kerusakan neurologi, sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi dini untuk memperbaiki kondisi neonatus (Endjun et al., 2013). Berbagai faktor seperti usia gestasi dan pemberian obat-obatan pada maternal dapat memengaruhi denyut jantung janin, sehingga analisis KTG perlu

dihubungkan dengan informasi klinis Ibu untuk mendapatkan interpretasi dan penanganan yang tepat. Jika janin mempertahankan frekuensi dasar tetap stabil dengan variabilitas yang normal, risiko untuk hipoksia pada organ sentral sangat kecil. Tetapi penanganan klinis harus didasari pada klasifikasi pasien.

Berkembangnya penggunaan kardiokografi dalam praktik klinis, berbagai usaha telah dilakukan untuk menginterpretasikan hasil gambaran dari kardiokografi menjadi bahasa klinis yang mudah dimengerti sehingga tindakan yang tepat dapat dilakukan. Berbagai sistem klasifikasi untuk interpretasi telah dikembangkan (Tommaso et al., 2013b).

Beberapa sistem klasifikasi tersebut adalah sistem klasifikasi yang diusulkan oleh *Federation International of Gynecology and Obstetrics* (FIGO) pada tahun 2015 yang diklasifikasikan menjadi tiga kelompok, yaitu normal, mencurigakan, dan patologis (Campos et al., 2015). Sementara *National Institute of Child Health and Human Development* (NICHD) yang diadaptasi oleh Perkumpulan Obstetri dan Ginekologi Indonesia (POGI) menerbitkan pedoman interpretasi KTG pada tahun 2008. Tiga kategori dalam interpretasi denyut jantung janin, yaitu kategori I (pola DJJ normal), kategori II (pola DJJ ekuivokal) dan kategori III (pola DJJ abnormal). (Endjun and Affandi, 2013)

Saat ini belum ada penelitian yang dilakukan untuk menentukan kesesuaian sistem klasifikasi menurut FIGO dan sistem klasifikasi NICHD dalam interpretasi gambaran denyut jantung janin dan ditentukan berdasarkan skor APGAR dan hasil analisis gas darah yang diperoleh dari tali pusat pada saat bayi lahir. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk melihat apakah ada

kesesuaian dalam menginterpretasi hasil KTG berdasarkan sistem klasifikasi FIGO dan sistem klasifikasi NICHD dalam memprediksi hipoksia janin berdasarkan hasil skor APGAR dan analisis gas darah bayi baru lahir serta menentukan sensitivitas dan spesifisitas dari masing-masing sistem klasifikasi.

B. Rumusan Masalah

Apakah terdapat kesesuaian hasil KTG berdasarkan klasifikasi FIGO dan klasifikasi NICHD terhadap skor APGAR dan hasil analisis gas darah bayi baru lahir?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Menganalisis kesesuaian hasil KTG berdasarkan sistem klasifikasi FIGO dan sistem klasifikasi NICHD.

2. Tujuan Khusus

- a. Menilai hubungan hasil KTG berdasarkan sistem klasifikasi FIGO dan NICHD terhadap skor APGAR bayi baru lahir
- b. Menilai hubungan hasil KTG berdasarkan sistem klasifikasi FIGO dan NICHD terhadap hasil analisis gas darah tali pusat bayi baru lahir
- c. Menilai sensitivitas dan spesifisitas hasil KTG berdasarkan sistem klasifikasi FIGO dan NICHD dalam menilai hipoksia janin

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Keilmuan:

Penelitian ini bermanfaat sebagai sarana pelatihan pembuatan karya ilmiah dan merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan PPDS di Departemen Obstetri dan Ginekologi Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin. Serta dapat diaplikasikan penggunaannya.

2. Manfaat Aplikasi:

Memberikan informasi mengenai kesesuaian hasil KTG berdasarkan sistem klasifikasi FIGO dan sistem klasifikasi NICHD dengan skor APGAR dan hasil analisis gas darah bayi baru lahir.

3. Manfaat Penelitian:

Sebagai bahan rujukan untuk penilaian mengenai kesesuaian hasil KTG berdasarkan sistem klasifikasi FIGO dan sistem klasifikasi NICHD dengan Skor APGAR dan hasil analisis gas darah bayi baru lahir.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Kardiotokografi

Pendahuluan

Persalinan normal ditandai dengan kontraksi uterus ritmik yang secara berkala menghambat penghantaran oksigen transplasenta dari ibu ke janin. Interupsi oksigenasi ini dapat ditoleransi tanpa dampak apapun oleh sebagian besar janin. Tetapi pada beberapa kasus, defisiensi oksigen pada janin dapat menyebabkan hipoksia atau bahkan kematian. Beberapa penyebab cedera pada janin atau neonatus tidak berhubungan langsung dengan oksigenasi janin, seperti infeksi, kelainan kongenital, dan aspirasi mekonium. Tetapi, gangguan oksigenasi janin intrapartum merupakan kondisi yang dapat ditangani dengan intervensi konservatif dan/atau operatif untuk mencegah cedera atau kematian. Pemantauan janin intrapartum dilakukan untuk menilai oksigenasi janin yang adekuat saat persalinan. Adanya kelainan oksigenasi janin yang tampak di monitor akan membantu dokter untuk melakukan pemeriksaan lebih lanjut dan intervensi konservatif untuk menangani defisiensi oksigen, seperti pemberian oksigen atau perubahan posisi maternal. Jika penanganan konservatif tidak berhasil, hasil yang tampak pada monitor dapat membantu menjelaskan frekuensi, durasi, dan keparahan dari gangguan oksigenasi sehingga penanganan yang tepat dapat dilakukan (Miller, 2017).

Instrumen

Kardiotokografi (KTG) merupakan peralatan elektronik yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi janin yang memiliki risiko mengalami hipoksia dan kematian intrauterin atau mengalami kerusakan neurologi sehingga dapat dilakukan tindakan untuk memperbaiki kondisi neonatus (Endjun and Affandi, 2013).

Hasil pemantauan janin akan muncul pada kertas yang terdiri dari dua grafik Cartesian. Grafik bagian atas menunjukkan denyut jantung janin yang terekam; aksis x menunjukkan waktu, dan denyut jantung janin terlihat pada aksis y. Pada aksis x, garis vertikal halus menunjukkan interval 10 detik, dan garis vertikal tebal menunjukkan interval 1 menit. Garis horizontal halus pada aksis y menunjukkan interval 10 kali/menit dengan rentang 30 hingga 240 kali/menit. Aktivitas uterus akan terlihat pada grafik bagian bawah, waktu terlihat pada aksis x, dan tekanan pada aksis y. Pada aksis x, garis vertikal halus menunjukkan interval 10 detik, dan garis vertikal tebal menunjukkan interval 1 menit. Pada aksis y, garis horizontal tipis menunjukkan interval 5 mmHg dengan rentang 0 hingga 100 mmHg. Kecepatan standar yang digunakan adalah 1 cm/menit (Miller, 2017).

Indikasi pemeriksaan

Auskultasi denyut jantung janin direkomendasikan untuk wanita yang dianggap memiliki risiko rendah terhadap kejadian komplikasi saat persalinan. National Institute of Health and Clinical Excellence (NICE) merekomendasikan pemantauan KTG pada beberapa kondisi seperti ketuban bercampur mekonium,

yang terjadi pada 10-15% dari semua persalinan, dapat ditemukan pada persalinan cukup bulan dan terutama pada persalinan lebih bulan. Patofisiologi utama cairan ketuban bercampur mekonium adalah asfiksia ante- atau intrapartum. Beberapa penelitian menjelaskan bahwa anoksia dalam uterus menyebabkan relaksasi tonus sfingter anus atau meningkatnya peristaltik intestinal (Iliodromiti et al., 2012). Kondisi lain yang menjadi indikasi pemantauan KTG adalah pireksia maternal – suhu 38.0°C atau 37.5°C dalam dua kali pemeriksaan (berbeda 2 jam). Pireksia pada maternal dapat menyebabkan hipoksia janin. Beberapa penelitian menunjukkan hipoksia dan asidemia janin terjadi ketika suhu maternal meningkat hingga 41°C . Peningkatan suhu janin menyebabkan peningkatan metabolisme dan kebutuhan oksigen, serta meningkatkan risiko hipoksia dan asidemia janin, terutama saat persalinan (Herbst et al., 1997).

Aktivitas uterus yang berlebih juga dapat menyebabkan hipoksia janin. Hiperkontraktilitas menunjukkan peningkatan frekuensi, intensitas, dan/atau durasi kontraksi sehingga menyebabkan penurunan oksigenasi janin (Campos, 2017). Kondisi lain yang menjadi indikasi pemantauan KTG adalah perdarahan segar, denyut jantung janin abnormal saat auskultasi (DJJ < 110 kali permenit atau DJJ > 160 kali permenit), wanita yang mendapatkan anestesi regional (NICE, 2007).

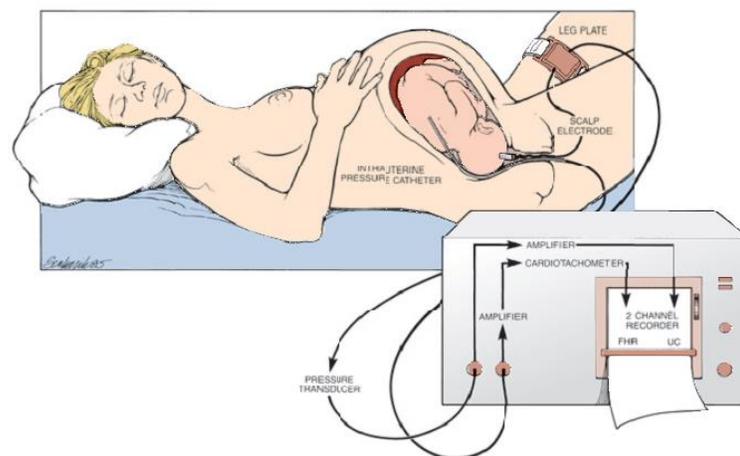
Syarat pemeriksaan kardiotokografi yaitu janin hidup dengan usia kehamilan ≥ 28 minggu, ada persetujuan tindak medik dari pasien (secara lisan), punktum maksimum denyut jantung janin (DJJ) dan tinggi fundus uteri

diketahui, peralatan dalam keadaan baik dan siap pakai, prosedur pemasangan alat dan pengisian data pada komputer (pada KTG terkomputerisasi) sesuai buku petunjuk dari pabrik (Endjun and Affandi, 2013).

Pemantauan internal terhadap aktivitas uterus dan denyut jantung janin

Pemantauan internal pada denyut jantung janin dengan menggunakan elektroda janin (*scalp electrode*) dilakukan untuk menilai interval waktu antar denyut jantung dengan menilai gelombang R pada kompleks QRS dari elektrokardiogram janin. Sinyal listrik dari jantung janin – gelombang P, kompleks QRS, dan gelombang T – diamplifikasi dan dihantarkan ke kardiotakometer (Cunningham, 2014). Metode ini lebih tepat dalam menilai interval antar siklus jantung, tetapi metode ini cukup mahal dan membutuhkan elektroda sekali pakai (Campos et al., 2015). Pemantauan langsung ini membutuhkan elektroda EKG yang dipasangkan secara transervikal, dilatasi serviks, pemecahan ketuban, kemudian dipasangkan pada bagian terbawah janin (Miller, 2017). Pemasangan elektroda tidak dapat dilakukan pada struktur janin yang lunak, seperti sutura dan fontanela. Metode ini tidak boleh dilakukan pada pasien dengan infeksi herpes genital positif, pasien dengan seropositif terhadap hepatitis B, C, D, E, atau HIV, janin dengan kecurigaan kelainan pada darah, bagian terbawah janin tidak diketahui secara pasti, atau pemecahan ketuban tidak dapat dilakukan (bagian terbawah janin belum masuk ke dalam pintu atas panggul). Pemasangan elektroda juga tidak dapat dilakukan pada usia gestasi di bawah 32 minggu (Campos et al., 2015).

Pemeriksaan langsung terhadap aktivitas uterus menggunakan kateter tekanan intrauterin (*intra-uterine pressure catheter-IUPC*) yang fleksibel dan tipis, kemudian dipasang secara transervikal ke dalam kavitas amnion. Tekanan intrauterin dihantarkan dari cairan amnion melewati kateter yang berisi cairan hingga mencapai transduser tekanan eksternal. Transduser mengubah tekanan menjadi sinyal listrik sehingga tekanan tersebut dapat terbaca pada grafik aktivitas uterus yang terletak di bagian bawah kertas (Miller, 2017). Pemeriksaan ini memberikan informasi mengenai intensitas dan durasi kontraksi, serta tonus uterus basal. Kontraindikasi dari prosedur ini adalah perdarahan uterus yang tidak diketahui penyebabnya dan plasenta previa. Prosedur ini juga memiliki risiko untuk terjadinya cedera pada janin, perdarahan dari plasenta, perforasi uterus, dan infeksi (Campos et al., 2015).



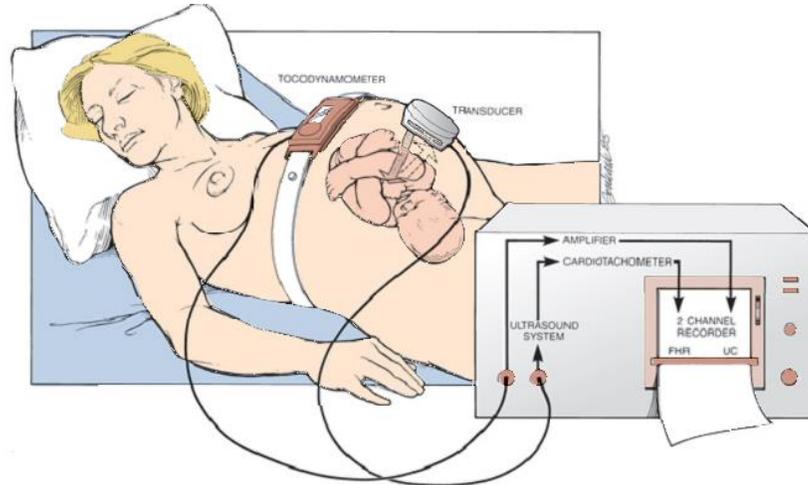
Gambar 1. Pemantauan langsung pada denyut jantung janin dan kontraksi uterus (Miller, 2017).

Pemantauan eksternal terhadap aktivitas uterus dan denyut jantung janin

Pemantauan eksternal ini tidak membutuhkan pemasangan elektroda atau kateter transervikal. Pemantauan denyut jantung janin eksterna menggunakan transduser ultrasound Doppler yang dipasang menggunakan pengikat ke perut Ibu untuk mendeteksi pergerakan jantung. Gelombang ultrasound yang dihasilkan oleh transduser dihantarkan ke kulit Ibu melalui gel, gelombang ini kemudian menembus jaringan Ibu dan janin. Gelombang yang dipantulkan oleh jantung janin akan kembali ke transduser untuk diproses. Gerakan jantung ke arah transduser akan menghasilkan gelombang ultrasound dengan frekuensi tinggi, sedangkan gerakan jantung menjauhi transduser akan menghasilkan gelombang ultrasound dengan frekuensi rendah (Campos et al., 2015).

Pemantauan eksternal terhadap kontraksi uterus dengan menggunakan tokodinamometer bertujuan untuk menilai tekanan miometrium melalui dinding abdomen. Penempatan tokodinamometer yang salah, ikatan yang kurang kuat pada abdomen, atau jaringan lemak pada abdomen dapat menyebabkan perekaman kontraksi yang gagal atau tidak adekuat (Campos et al., 2015). Kontraksi uterus akan mengubah bentuk dan rigiditas uterus serta dinding anterior abdomen yang mengubah transmisi tekanan ke sensor pada transduser tokodinamometer. Perubahan ini diubah menjadi sinyal listrik dan digambarkan pada grafik bawah mengenai aktivitas uterus. Pemeriksaan ini dapat mengetahui frekuensi dan durasi kontraksi uterus. Tetapi pemeriksaan ini tidak mengukur tekanan intrauterin secara langsung sehingga tidak dapat menilai

intensitas kontraksi atau tonus istirahat di antara dua kontraksi. Intensitas dan tonus kontraksi diperiksa secara palpasi (Miller, 2017).



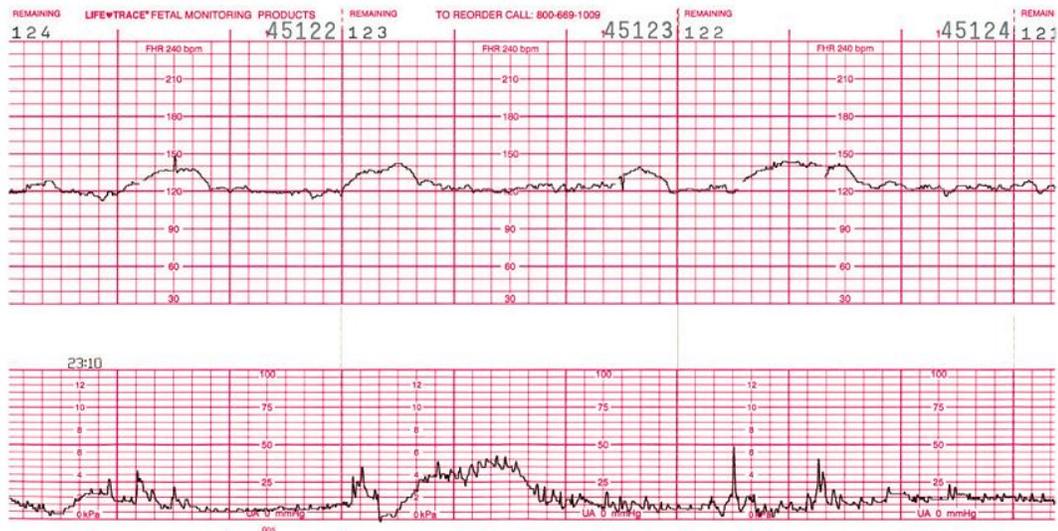
Gambar 2. Pemantauan eksternal pada denyut jantung janin dan kontraksi uterus (Miller, 2017).

Karakteristik gambaran denyut jantung janin

1. Frekuensi dasar denyut jantung janin

Frekuensi dasar denyut jantung janin merupakan rata-rata denyut jantung janin dengan penambahan 5 denyut/menit selama 10 menit tanpa disertai akselerasi, deselerasi, dan periode variabilitas (>25 denyut/menit). Dalam interval waktu 10 menit, minimal terdapat segmen frekuensi dasar DJJ selama 2 menit (tidak harus berdekatan), atau frekuensi dasar DJJ pada periode tersebut tidak dapat ditentukan. Jika terjadi hal tersebut, frekuensi dasar dapat dilihat pada interval 10 menit sebelumnya. Kelainan frekuensi dasar terbagi menjadi bradikardi, jika frekuensi dasar DJJ kurang dari 110 denyut/menit; dan takikardi, jika frekuensi dasar DJJ lebih dari 160

denyut/menit (Macones et al., 2008, Miller, 2017). Janin kurang bulan cenderung memiliki frekuensi dasar DJJ yang lebih tinggi, sedangkan janin lebih bulan cenderung memiliki frekuensi dasar DJJ yang lebih rendah. Kondisi pireksia pada maternal merupakan kondisi yang paling sering menyebabkan takikardi pada janin (Campos et al., 2015).



Gambar 3. Frekuensi dasar denyut jantung janin (Miller, 2017)

2. Variabilitas denyut jantung janin

Variabilitas denyut jantung janin ditentukan dalam 10 menit tanpa disertai akselerasi dan deselerasi. Variabilitas DJJ diartikan sebagai fluktuasi pada frekuensi dasar DJJ yang memiliki amplitudo dan frekuensi yang ireguler. Variabilitas diukur dari puncak fluktuasi dan dinyatakan dalam denyut/menit. Beberapa faktor menyebabkan variabilitas DJJ, seperti *pacemaker* intrinsik jantung (nodus sinoatrial, nodus atrioventrikular), jalur konduksi jantung, inervasi otonom (simpatis, parasimpatis), faktor humoral intrinsik (katekolamin), faktor ekstrinsik (obat-obatan), dan faktor lokal (kalsium,

kalium). Fluktuasi pada PO_2 , PCO_2 , dan tekanan darah akan dideteksi oleh kemoreseptor dan baroreseptor yang terletak pada arkus aorta dan arteri karotis. Sinyal dari reseptor ini akan diproses di pusat vasomotor medulla, mungkin disertai dengan input dari hypothalamus dan korteks serebri. Sinyal simpatis dan parasimpatis dan pusat vasomotor medulla mengatur denyut jantung janin terhadap perubahan PO_2 , PCO_2 , dan tekanan darah. Fluktuasi pada denyut jantung membantu mengoptimalkan curah jantung dan distribusi oksigen ke jaringan janin. Fluktuasi ini ditandai dengan variabilitas denyut jantung dan terlihat pada grafik DJJ sebagai garis horizontal ireguler.

Variabilitas diklasifikasikan sebagai:

- a) **Variabilitas normal:** amplitudo berkisar 5-25 denyut/menit.
- b) **Variabilitas menghilang:** amplitudo tidak dapat dideteksi.
- c) **Variabilitas berkurang:** amplitudo di bawah 5 denyut/menit selama lebih dari 50 menit pada segmen frekuensi dasar, atau lebih dari 3 menit selama deselerasi. Berkurangnya variabilitas dapat terjadi karena hipoksia atau asidosis pada sistem saraf pusat dan menyebabkan berkurangnya aktivitas simpatis dan parasimpatis, atau dapat disebabkan oleh cedera pada otak, infeksi, pemberian depresan SSP, atau penghambat parasimpatis. Saat tidur, variabilitas biasanya kurang dari batas normal, tetapi jarang di bawah 5 denyut/menit.
- d) **Variabilitas meningkat:** amplitudo melebihi 25 denyut/menit selama lebih 30 menit. Hal ini dihubungkan dengan deselerasi berulang, ketika hipoksia atau asidosis terjadi dengan cepat. Hal ini dapat disebabkan oleh

ketidakstabilan atau hiperaktivitas sistem otonom janin (Macones et al., 2008, Campos et al., 2015).

3. Akselerasi

Akselerasi merupakan peningkatan denyut jantung janin secara mendadak. Peningkatan secara mendadak diartikan sebagai peningkatan dari onset akselerasi hingga mencapai puncak kurang dari 30 detik, dengan amplitudo lebih dari 15 denyut/menit, selama lebih dari 15 detik tapi kurang dari 10 menit. Akselerasi yang terjadi lebih dari 10 menit diartikan sebagai perubahan frekuensi dasar denyut jantung. Sebelum usia gestasi 32 minggu, amplitudo dan frekuensi lebih rendah (10 detik dengan amplitudo 10 denyut/menit).

Akselerasi pada denyut jantung janin biasanya terjadi saat janin bergerak, hal ini mungkin disebabkan oleh stimulasi proprioseptor perifer yang meningkatkan pelepasan katekolamin, dan merangsang otonom jantung. Mekanisme lain yang berperan pada akselerasi denyut jantung janin adalah kompresi sementara pada vena umbilikalis yang menyebabkan berkurangnya aliran balik vena dan menyebabkan refleks peningkatan denyut jantung (Miller, 2017, Campos et al., 2015).



Gambar 4. Akselerasi (Miller, 2017).

4. Deselerasi

Deselerasi merupakan penurunan denyut jantung janin di bawah frekuensi dasar, dengan amplitudo lebih dari 15 denyut/menit dan berlangsung lebih dari 15 detik. Deselerasi pada denyut jantung janin dikategorikan sebagai dini, lambat, variabel, dan memanjang, dan diukur berdasarkan kedalaman (Miller, 2017).

a) Deselerasi dini

Deselerasi dini diartikan sebagai penurunan denyut jantung janin secara bertahap (onset ke nadir < 30 detik) dari frekuensi dasar dan berhubungan dengan kontraksi uterus.

Deselerasi dini terjadi sebagai respon otonom janin terhadap perubahan tekanan intrakranial dan/atau aliran darah otak yang disebabkan oleh kompresi intrapartum pada kepala janin saat kontraksi uterus. Deselerasi dini tidak berhubungan dengan gangguan oksigenasi janin. Mekanisme kompresi kepala janin saat kontraksi uterus dan/atau saat usaha ibu mengedan dapat menyebabkan iskemik serebri lokal dan kerusakan neurologi tanpa disertai hipoksia global dan ensefalopati neonatus (Miller, 2017).



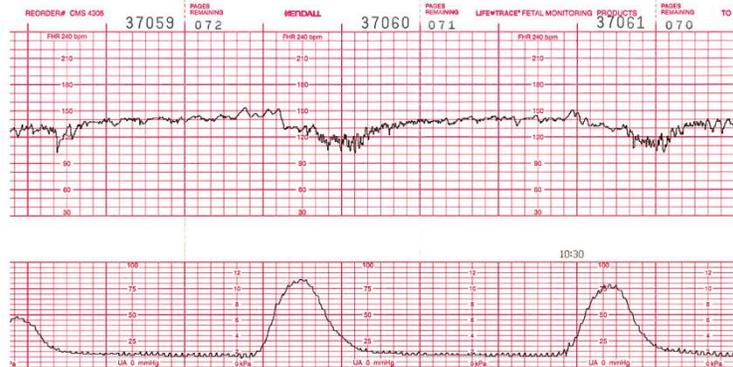
Gambar 5. Deselerasi dini (Miller, 2017).

b) Deselerasi lambat (bentuk U)

Deselerasi lambat merupakan penurunan denyut jantung janin secara bertahap (onset ke nadir ≥ 30 detik) dari frekuensi dasar. Pada saat kontraksi dipantau dengan baik, deselerasi lambat mulai 20 detik atau lebih setelah onset kontraksi, nadir setelah puncak, dan kembali ke frekuensi dasar setelah akhir kontraksi (Campos et al., 2015).

Deselerasi lambat merupakan refleks janin terhadap hipoksemia sementara saat kontraksi uterus. Kontraksi miometrium dapat menekan pembuluh darah maternal yang melewati dinding uterus dan mengurangi perfusi maternal pada ruang intervilli plasenta. Hal ini akan mengurangi difusi oksigen ke kapiler janin dalam villi korionik, sehingga PO_2 janin akan menurun. Jika PO_2 janin turun di bawah nilai normal (sekitar 15-25 mmHg di arteri umbilikalis), kemoreseptor akan mendeteksi perubahan ini dan akan memberikan sinyal ke pusat vasomotor medulla di batas otak untuk menghasilkan respon refleks otonom. Respon simpatis menyebabkan vasokonstriksi perifer dan mengalihkan darah yang mengandung banyak oksigen ke organ vital seperti otak, jantung, dan kelenjar adrenal. Peningkatan tekanan darah janin dideteksi oleh baroreseptor dan mencetuskan respon parasimpatis yang memperlambat denyut jantung untuk menurunkan curah jantung dan mengembalikan tekanan darah kembali normal. Setelah kontraksi, oksigenasi janin kembali, refleks otonom menurun, dan denyut jantung janin perlahan kembali ke normal. Jika gangguan oksigenasi janin menyebabkan asidemia metabolik,

deselerasi lambat dapat terjadi akibat depresi miokardium hipoksia saat kontraksi (Miller, 2017).



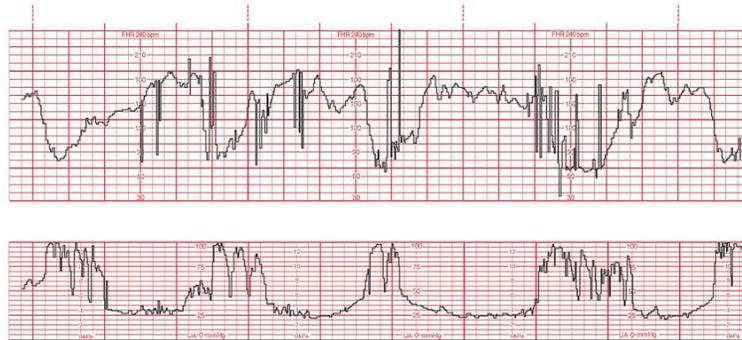
Gambar 6. Deselerasi lambat (Miller, 2017).

c) Deselerasi variabel

Deselerasi variabel pada denyut jantung janin merupakan penurunan DJJ secara singkat (onset ke nadir < 30 detik) dari nilai normal. Penurunan tersebut minimal 15 denyut/menit dari frekuensi dasar, deselerasi berlangsung minimal 15 detik dan kurang dari 2 menit. Deselerasi variabel dapat terjadi dengan atau tanpa kontraksi uterus (Macones et al., 2008).

Deselerasi variabel menunjukkan respon refleks otonom janin terhadap kompresi mekanik sementara atau regangan pada tali pusat. Kompresi pada tali pusat akan menyumbat vena umbilikal, mengurangi aliran balik vena janin, dan memicu refleks baroreseptor untuk meningkatkan denyut jantung janin. Kompresi selanjutnya akan menyumbat arteri umbilikal dan menyebabkan peningkatan resistensi perifer dan tekanan darah janin. Baroreseptor mendeteksi peningkatan tekanan

darah dan mengirimkan sinyal ke pusat vasomotor medulla di batang otak yang selanjutnya memicu respon parasimpatis dan menurunkan denyut jantung (Miller, 2017).

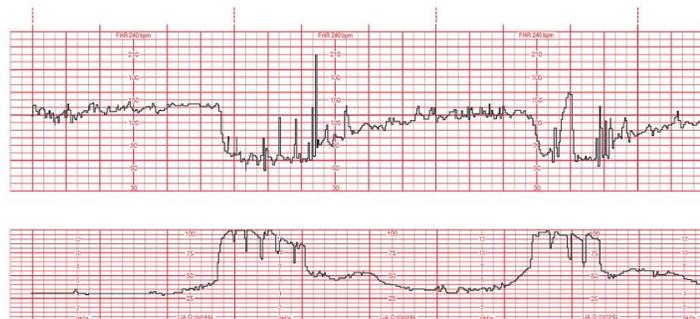


Gambar 7. Deselerasi variabel (Miller, 2017).

d) Deselerasi memanjang

Deselerasi memanjang pada denyut jantung janin merupakan penurunan secara bertahap atau mendadak minimal 15 denyut/menit di bawah nilai normal selama minimal 2 menit dari onset hingga kembali normal. Deselerasi memanjang selama 10 menit atau lebih disebut sebagai perubahan frekuensi dasar.

Deselerasi memanjang terjadi akibat mekanisme yang mendasari deselerasi lambat atau variabel yang bertahan secara persisten (Miller, 2017).



Gambar 8. Deselerasi memanjang (Miller, 2017).

5. Pola sinusoidal

Pola sinusoidal merupakan gelombang sinus halus dengan pola undulasi pada frekuensi dasar DJJ dengan frekuensi sekitar 3-5 siklus/menit yang berlangsung minimal 20 menit. Pola sinusoidal dapat dibedakan dari variabilitas karena memiliki gambaran fluktuasi dengan amplitudo dan frekuensi yang reguler.

Mekanisme patofisiologi dari pola ini belum diketahui secara pasti, tetapi pola ini berhubungan dengan anemia berat pada janin. Kondisi lain yang dihubungkan dengan pola ini seperti korioamnionitis, sepsis pada janin, atau pemberian analgesik narkotika (Miller, 2017).



Gambar 9. Pola sinusoidal (Miller, 2017).

Klasifikasi gambaran KTG berdasarkan FIGO

Berbagai faktor seperti usia gestasi dan pemberian obat-obatan pada maternal dapat memengaruhi denyut jantung janin, sehingga analisis KTG perlu dihubungkan dengan informasi klinis Ibu untuk mendapatkan interpretasi dan penanganan yang tepat. Jika janin mempertahankan frekuensi dasar tetap stabil dengan variabilitas yang normal, risiko untuk hipoksia pada organ sentral sangat kecil. Tetapi penanganan klinis harus didasari pada klasifikasi pasien.

Gambaran KTG berdasarkan International Federation of Gynecology and Obstetrics (FIGO) diklasifikasikan menjadi tiga kelompok (Campos et al., 2015).

	Normal	Mencurigakan	Patologis
Frekuensi dasar	110 – 160 denyut/menit	Kurang salah satu kriteria normal tanpa gejala patologis	<100 denyut/menit
Variabilitas	5 – 25 denyut/menit	Kurang salah satu kriteria normal tanpa gejala patologis	Variabilitas berkurang, variabilitas meningkat, atau pola sinusoidal
Deselerasi	Tidak ada pengulangan deselerasi	Kurang salah satu kriteria normal tanpa gejala patologis	Pengulangan deselerasi lambat atau memanjang selama > 30 menit atau 20 menit jika variabilitas berkurang, atau satu deselerasi memanjang selama > 5 menit
Interpretasi	Janin tanpa hipoksia/asidosis	Janin dengan kemungkinan kecil mengalami hipoksia/asidosis	Janin dengan kemungkinan besar mengalami hipoksia/asidosis
Penanganan Klinis	Tidak ada intervensi yang dibutuhkan untuk meningkatkan oksigenasi janin	Koreksi penyebab jika teridentifikasi, pemantauan ketat atau metode tambahan untuk memantau oksigenasi janin	Koreksi cepat pada penyebab, metode tambahan untuk memantau oksigenasi janin, atau jika tidak memungkinkan, pertimbangkan untuk

			persalinan. Pada kondisi akut (prolaps tali pusat, ruptur uterus, atau abrupsi plasenta) lahirkan bayi segera.
--	--	--	--

Klasifikasi gambaran KTG berdasarkan NICHD

National Institute of Child Health and Human Development (NICHD) menerbitkan pedoman interpretasi KTG pada tahun 2008. Tiga kategori dalam interpretasi denyut jantung janin yaitu:

a) Kategori I

Kategori satu adalah kondisi normal dari pemantauan DJJ dan menggambarkan status asam basa janin saat pemantauan dalam keadaan normal. Kategori I dapat dipantau pada pemeriksaan rutin asuhan antenatal dan tidak memerlukan tatalaksana khusus.

b) Kategori II

Kategori II tidak memprediksi adanya abnormalitas status asam basa janin, saat ini belum ditemukan bukti yang adekuat untuk mengkasifikasikan kategori ini menjadi Kategori I atau Kategori III. Kategori II memerlukan evaluasi dan pemantauan lanjut serta reevaluasi dan mencari faktor-faktor yang berkaitan dengan keadaan klinis. Pada beberapa keadaan diperlukan uji diagnostik untuk memastikan status kesejahteraan janin atau melakukan resusitasi intrauterin pada hasil Kategori II ini.

c) Kategori III

Kategori III berkaitan dengan abnormalitas status asam basa pada saat pemantauan janin tersebut dilakukan. Kategori III memerlukan evaluasi yang baik (akurat). Pada kondisi ini, berbagai tindakan dapat dilakukan seperti memberikan oksigenasi bagi ibu, mengubah posisi ibu, menghentikan stimulasi persalinan, atasi hipotensi maternal, dan penatalaksanaan takisistol. Jika tindakan tersebut tidak berhasil, pertimbangkan untuk terminasi kehamilan (Endjun and Affandi, 2013).

Kategori I : Pola DJJ normal

1. Frekuensi dasar DJJ : 110 – 160 denyut/menit
2. Variabilitas DJJ : moderat (5 – 25 denyut/menit)
3. Tidak ada deselerasi lambat dan variabel
4. Tidak ada atau ada deselerasi dini
5. Ada atau tidak ada akselerasi

Kategori II : Pola DJJ Ekuivokal

- Frekuensi Dasar dan Variabilitas
 1. Frekuensi dasar DJJ : Bradikardia (< 110 denyut/menit) yang tidak disertai hilangnya variabilitas (*absent variability*)
 2. Takikardia (DJJ > 160 denyut/menit)
 3. Variabilitas minimal (1 – 5 denyut/menit)
 4. Tidak ada variabilitas, tanpa disertai deselerasi berulang

5. Variabilitas > 25 denyut/menit (*marked variability*)

- Perubahan Periodik

1. Tidak ada akselerasi DJJ setelah janin distimulasi
2. Deselerasi variabel berulang yang disertai variabilitas DJJ minimal dan moderat
3. Deselerasi lama (*prolonged deceleration*) > 2 menit tetapi < 10 menit
4. Deselerasi lambat berulang disertai variabilitas DJJ moderat (*moderate baseline variability*)
5. Deselerasi variabel disertai gambaran lainnya, misal kembalinya DJJ ke frekuensi dasar lambat atau ada gambaran *overshoot*.

Kategori III : Pola DJJ abnormal

Tidak ada variabilitas DJJ (*absent FHR variability*) disertai dengan:

1. Deselerasi lambat berulang
2. Deselerasi variabel berulang
3. Bradikardia
4. Pola sinusoid (*sinusoidal pattern*)

B. Hipoksia Janin

Definisi

Asfiksia merupakan istilah umum untuk menjelaskan kegagalan pertukaran gas dalam darah, dan jika berlangsung persisten dapat menyebabkan hipoksemia dan hiperkapnia. Asfiksia yang berlangsung singkat biasanya tidak memberikan gejala. Asfiksia janin signifikan merupakan kegagalan pertukaran gas dalam durasi tertentu dan menyebabkan jaringan kekurangan oksigen disertai akumulasi asam organik dan asidosis metabolik (Holzmann, 2014).

Hipoksia janin merupakan kondisi dimana konsentrasi oksigen pada jaringan janin menurun, dan kondisi ini menyebabkan sel tidak dapat menghasilkan energi yang cukup dari metabolisme aerob. Oksigen disuplai ke jaringan janin melalui jalur yang melibatkan sistem respiratorik maternal, sirkulasi maternal, pertukaran gas di plasenta, dan mencapai sirkulasi janin. Kelainan yang terjadi pada masing-masing jalur dapat menyebabkan penurunan konsentrasi oksigen di sirkulasi janin (hipoksemia) dan jaringan janin (hipoksia) (Campos, 2017).

Fisiologi sirkulasi janin

Pemantauan denyut jantung janin secara objektif bertujuan untuk mencegah cedera pada janin akibat gangguan oksigenasi. Gangguan oksigenasi janin akan mengubah kondisi fisiologi janin dan dapat dideteksi melalui perubahan denyut jantung janin. Oksigenasi janin melibatkan proses

transfer oksigen dari lingkungan ke janin, dan respon janin yang mengganggu proses transfer oksigen.

Transfer oksigen dari lingkungan ke janin

Oksigen ditransfer dari lingkungan ke janin oleh Ibu dan darah janin melalui paru Ibu, jantung, pembuluh darah, uterus, plasenta, dan tali pusat.

a) Lingkungan eksternal

Pada udara inspirasi, tekanan parsial yang diberikan oleh oksigen (PO_2) sebesar 21% dari total tekanan atmosfer (760 mmHg) dikurang tekanan yang dihasilkan oleh uap air (47 mmHg). Pada saat oksigen masuk ke dalam sirkulasi Ibu dan kemudian masuk ke sirkulasi janin, tekanan parsial akan terus menurun. Pada saat oksigen mencapai vena umbilikalisan janin, tekanan parsial oksigen mencapai 30 mmHg. Setelah oksigen diantarkan ke jaringan janin, PO_2 dari darah deoksigenasi dalam arteri umbilikalisan yang kembali ke plasenta sekitar 15 hingga 25 mmHg.

b) Paru Paru

Inspirasi membawa oksigen dari lingkungan luar ke alveolus. Pada saat udara masuk ke dalam alveolus, udara dengan kadar oksigen yang rendah akan dikeluarkan, sehingga PO_2 dalam alveolus lebih rendah dibandingkan dengan udara inspirasi. Dari alveolus, oksigen berdifusi melewati sawar darah-gas masuk ke dalam kapiler pulmoner. Sawar darah ini terdiri dari tiga lapis: lapisan epitel dan membran basalis alveolus, lapisan matriks ekstraseluler (interstisium), dan lapisan endotel dan membran basalis kapiler pulmoner. Gangguan transfer oksigen dari lingkungan ke alveolus dapat

terjadi akibat obstruksi atau depresi pusat kontrol pernapasan yang disebabkan oleh obat-obatan (narkotik, magnesium) atau konvulsan (apnea).

c) Sirkulasi darah

Setelah berdifusi dari alveolus masuk ke dalam sirkulasi Ibu, lebih dari 98% oksigen berikatan dengan hemoglobin dalam sel darah merah Ibu. Jumlah oksigen yang berikatan dengan hemoglobin ditentukan oleh P_{aO_2} . P_{aO_2} dewasa normal sekitar 95 hingga 100 mmHg sehingga saturasi hemoglobin berkisar 95% hingga 100%. Secara umum, kecenderungan hemoglobin untuk melepaskan oksigen dipengaruhi oleh kebutuhan oksigen yang meningkat. Pelepasan oksigen ditingkatkan oleh faktor yang mengindikasikan aktivitas metabolisme sel. Faktor ini akan menggeser kurva saturasi oksihemoglobin ke kanan, pergeseran ini juga dapat disebabkan oleh produk dari metabolisme anaerob (seperti peningkatan kadar 2,3-diphosphoglisarat [DPG]), produksi asam laktat (penurunan pH), produk metabolisme aerob (ditandai dengan peningkatan tekanan parsial karbon dioksida [PCO_2]), dan suhu yang tinggi.

d) Jantung

Dari paru, vena pulmoner membawa darah yang teroksigenasi masuk ke dalam jantung. Vena pulmoner masuk ke dalam atrium kiri dengan P_{aO_2} sekitar 95 hingga 100 mmHg. Darah yang teroksigenasi masuk ke dalam ventrikel kiri dan didistribusikan secara sistemik oleh aorta. Transfer oksigen dari lingkungan ke janin dipengaruhi oleh fungsi jantung, yang dinilai dari jumlah curah jantung (dipengaruhi oleh isi sekuncup dan denyut jantung).

Denyut jantung ditentukan oleh *pacemaker* intrinsik dalam jantung (nodus sinoatrial, nodus atrioventrikular), sistem konduksi jantung, regulasi otonom (simpatis, parasimpatis), faktor humoral intrinsik (katekolamin), faktor eksternal (obat-obatan), dan faktor lokal (kalsium, kalium). Isi sekuncup dipengaruhi oleh *preload*, kontraktilitas, dan *afterload*. *Preload* merupakan regangan serat miokardium pada akhir diastol ketika ventrikel penuh dengan darah, dan dipengaruhi oleh aliran balik darah ke jantung. Kontraktilitas merupakan gaya dan kecepatan serat miokardium memendek saat fase sistolik untuk memompa darah dari jantung. *Afterload* merupakan tekanan yang melawan pemendekan serat miokardium saat fase sistolik yang ditandai oleh resistensi vaskuler sistemik atau tekanan darah sistolik. Gangguan oksigenasi janin pada jantung maternal dapat disebabkan oleh aritmia, *preload* berkurang (hipovolemia, kompresi vena cava inferior), gangguan kontraktilitas, atau peningkatan *afterload* (hipertensi).

e) Pembuluh darah

Darah yang mengandung oksigen akan meninggalkan jantung dan dibawa ke uterus. Darah akan melewati aorta, arteri iliaka komunis, arteri iliaka interna (hipogastrik), cabang anterior arteri iliaka interna, dan arteri uterina. Dari arteri uterina, darah yang mengandung oksigen akan masuk ke arteri arkuata, arteri radialis, dan mencapai arteri spiralis. Gangguan transfer oksigen pada pembuluh darah maternal biasanya disebabkan oleh hipotensi akibat anestesi regional, hipovolemik, gangguan aliran balik vena, penurunan curah jantung, atau obat-obatan. Preeklampsia menyebabkan kelainan

perubahan pembuluh darah pada arteri spiralis dan mempengaruhi perfusi daerah intervili.

f) Uterus

Arteri arkuata, arteri radialis, arteri spiralis, dan vena yang berhubungan melintasi lapisan otot uterus. Kontraksi dari uterus dapat menekan pembuluh darah intramural dan menghalangi aliran darah.

g) Plasenta

Plasenta membantu pertukaran gas, nutrisi, sisa metabolisme, dan molekul lain antara darah maternal di ruang intervilli dan darah janin di kapiler villi. Oksigen yang dibawa dari ruang intervilli ke sirkulasi janin bergantung pada PaO_2 darah maternal yang masuk ke ruang intervilli, aliran darah maternal yang mengandung oksigen masuk dan keluar ruang intervilli, permukaan villi korionik, dan laju difusi oksigen menembus sawar darah plasenta (Miller, 2017).

Faktor risiko hipoksia janin

Faktor risiko utama terjadinya hipoksia/asidosis akut pada janin merupakan penyebab dasar dari kondisi ini. Induksi dan augmentasi persalinan dengan prostaglandin atau oksitosin merupakan faktor risiko utama terjadinya hiperkontraktilitas uterus, analgesik regional merupakan faktor risiko utama terjadinya hipotensi mendadak pada maternal, dan amniotomi dini merupakan faktor risiko terjadinya hiperkontraktilitas dan prolaps tali pusat (Campos, 2017).

Penyebab asidosis pada janin

Berbagai hal dapat menyebabkan hipoksia/asidosis janin. Misalnya saja persalinan merupakan situasi yang dapat menyebabkan stres secara fisiologis pada janin. Aktivitas uterus yang berlebihan merupakan penyebab tersering dari hipoksia/asidosis janin dan dapat dideteksi dengan mendokumentasikan takisistol pada pemantauan KTG dan/atau palpasi fundus uteri. Hal ini umumnya dapat ditangani dengan mengurangi atau menghentikan infus oksitosin, menghentikan pemberian prostaglandin jika memungkinkan, dan/atau memulai tokolisis akut dengan agonis beta adrenergik. Selama persalinan kala 2, dorongan dari ibu juga berkontribusi terhadap keadaan hipoksia/asidosis dari janin. (Ayres-de-Campos et al., 2015, Eltaieb et al., 2018, Patil et al., 2018)

Kompresi aortocava dapat terjadi pada posisi supine dan menyebabkan penurunan perfusi ke plasenta. Aktivitas uterus yang berlebihan juga berhubungan dengan posisi supine, yang mungkin disebabkan karena stimulasi plexus sakral oleh berat uterus. Kompresi tali pusat sementara juga dapat menyebabkan perubahan pada KTG. Hal lain seperti hipotensi pada ibu, gangguan pada pernapasan, sirkulasi maternal, plasenta, tali pusat atau sirkulasi janin juga dapat menyebabkan hipoksia/asidosis pada janin. (Ayres-de-Campos et al., 2015, Kubli et al., 1969)

Pertumbuhan janin menyebabkan peningkatan produksi karbondioksida dari janin yang bertumbuh dan penurunan pertukaran gas karena plasenta yang menua selama proses kehamilan. Kemudian, jumlah hemoglobin janin yang tinggi menghambat kapasitas buffer. Karena ketiga hal tersebut, terjadi gangguan fisiologis pada pH darah tali pusat dari bayi yang baru lahir. (Deshpande et al., 2019)

Apabila stres terus berlanjut, glikolisis anaerobik terjadi dan asidosis metabolik mulai terjadi. Lebih jauh lagi dapat menyebabkan asidemia campuran yang memiliki prognosis yang lebih buruk. Metabolisme anaerobik menyebabkan produksi asam laktat. Peningkatan asam laktat menyebabkan peningkatan asidosis metabolik yang menyebabkan hipoksia jaringan. Konsentrasi laktat pada darah tali pusat saat lahir mungkin menjadi alat penilaian terjadinya asidosis metabolik pada janin. (Deshpande et al., 2019)

Patofisiologi hipoksia janin

Gangguan pengantaran oksigen dapat menghambat oksigenasi janin. Kaskade tersebut dimulai dari hipoksemia, yaitu penurunan kadar oksigen dalam darah. Hipoksemia ditandai dengan kadar PaO_2 arteri umbilikal di bawah nilai normal yaitu 15 hingga 25 mmHg. Hipoksemia yang berlangsung lama dapat menyebabkan penurunan pengantaran oksigen ke jaringan dan menyebabkan kadar oksigen dalam jaringan menurun, disebut hipoksia (Wood et al., 2019).

Homeostasis normal membutuhkan suplai oksigen yang adekuat untuk menghasilkan energi yang dibutuhkan oleh aktivitas basal sel. Ketika oksigen cukup, metabolisme aerob dapat menghasilkan energi yang cukup dalam bentuk adenosine triphosphate (ATP). Ketika oksigen tidak cukup, jaringan akan melakukan metabolisme anaerob, yang menghasilkan energi dalam jumlah kecil serta menghasilkan asam laktat. Akumulasi asam laktat pada jaringan menyebabkan asidosis metabolik. Akumulasi asam laktat menyebabkan penggunaan buffer basa, terutama bikarbonat, untuk menstabilkan pH jaringan. Jika kapasitas buffer telah melampaui batas, pH jaringan dan pH darah akan turun, dan menyebabkan asidemia metabolik (Pashte et al., 2016).

Asidemia ditandai dengan peningkatan ion hidrogen (penurunan pH) dalam darah. Hipoksia dan asidosis berulang atau yang berkepanjangan di jaringan perifer menyebabkan hilangnya kontraksi pembuluh darah perifer, menurunkan resistensi perifer, hipotensi, dan dapat menyebabkan hipoksik-iskemik pada organ vital seperti otak dan jantung (Miller, 2017).

Jika gangguan oksigenasi janin berlanjut hingga asidemia metabolik dan hipotensi, multipel organ dan sistem dapat mengalami hipoperfusi, oksigenasi yang berkurang, pH menurun, dan berkurangnya bahan bakar untuk metabolisme. Perubahan ini dapat menyebabkan perubahan fungsi enzim, aktivasi protease, perubahan ion, perubahan regulasi air, kelainan

metabolisme neurotransmitter, pembentukan radikal bebas, dan degradasi phospholipid. Gangguan metabolisme sel dapat menyebabkan disfungsi, kerusakan, bahkan kematian sel dan jaringan (Miller, 2017).

Dampak hipoksia pada bayi baru lahir

Sebagian besar bayi baru lahir dengan asidosis metabolik dan skor APGAR yang rendah dapat membaik dengan cepat dan tidak mengalami kelainan fungsi jangka pendek maupun jangka panjang. Tetapi, jika hipoksia/asidosis pada janin memanjang, maka kondisi ini akan mengubah fungsi neurologis bayi dalam 48 jam pertama kehidupan, dapat bermanifestasi menjadi hipotonus, kejang, dan/atau koma, kondisi ini disebut sebagai ensefalopati hipoksik-iskemik. Pada ensefalopati hipoksik-iskemik yang ringan, hipotonus dapat terjadi dan jarang menyebabkan kecacatan yang permanen. Jika bayi baru lahir mengalami kejang, risiko mortalitas atau gejala neurologis akan meningkat 20-30%. Jika bayi baru lahir mengalami fase koma, kematian perinatal atau kecacatan permanen dapat terjadi.

Cerebral palsy tipe diskinetik atau spastic merupakan gejala sisa neurologis jangka panjang yang disebabkan oleh hipoksia/asidosis janin. Meskipun kondisi lain juga dapat menyebabkan *cerebral palsy* seperti infeksi perinatal, kelainan kongenital, penyakit metabolik, kelainan koagulasi dan komplikasi yang berhubungan dengan trauma saat persalinan dan prematuritas (Campos, 2017).

Diagnosis hipoksia janin

Hipoksia/asidosis janin akut pada pemeriksaan KTG akan memberikan gambaran deselerasi memanjang, yaitu penurunan denyut jantung janin secara mendadak dan memanjang dengan amplitudo lebih dari 15 denyut/menit dan berlangsung lebih dari 3 menit.

Pemeriksaan objektif untuk mendiagnosis hipoksia/asidosis janin intrapartum yaitu dengan mengukur kadar pH dan basa pada darah dari tali pusat saat persalinan atau dari darah neonatus pada menit pertama kelahiran karena tidak ada metode langsung untuk mengukur konsentrasi oksigen dalam jaringan janin. Asidosis metabolik ditegakkan dengan pH di bawah 7.00 dan defisit basa lebih dari 12 mmol/l (atau kadar laktat lebih dari 10 mmol/l) (Campos, 2017). Asidemia dikatakan sebagai asidemia berat jika $\text{pH} < 7.00$, asidemia sedang jika pH didapatkan antara 7.00 hingga 7.10, asidemia ringan jika pH didapatkan antara 7.1 hingga 7.25, dan pH normal yaitu > 7.25 (Perveen et al., 2015). Tali pusat tidak perlu dijepit untuk pengambilan sampel, tetapi pengambilan darah dari vena dan arteri segera mungkin setelah kelahiran sangat penting. Analisis gas darah harus dilakukan dalam 30 menit (Campos, 2017).

Pengambilan Sampel Darah

Terdapat beberapa tempat pengambilan sampel darah untuk melakukan analisis gas darah. Ada literatur yang menyebutkan tempat

pengambilan sampel darah untuk analisis gas darah fetus menggunakan darah kulit kepala. Analisis gas darah fetus menggunakan darah kulit kepala merupakan metode yang biasa digunakan untuk mengidentifikasi distres serius yang terjadi pada fetus yang dicurigai mengalami asidosis. (Hilal et al., 2017, Greene, 1999, Henderson and Ecker, 2003)

Hasil pH fetus dari darah kapiler kulit kepala biasanya lebih rendah daripada pH darah vena umbilicalis dan mirip dengan pH darah arteri umbilicalis. Oleh karena itu, ketika pH darah kulit kepala fetus menunjukkan asidosis, maka pada saat itu juga keadaan hipoksia janin intrauterine dimulai. Pengambilan dan pengumpulan sampel yang tepat dari darah kapiler sangat penting untuk menghindari kesalahan atau mendapatkan nilai pH kapiler kulit kepala yang tidak tepat. Tidak ada metode yang terstandar dan tervalidasi untuk mengumpulkan darah kulit kepala fetus dan persiapan untuk analisis. Kelemahan dari metode ini adalah sifatnya yang invasif dan pengumpulan sampel yang “terputus-putus”, kebutuhan akan volume yang cukup untuk melakukan analisis darah dengan tingkat kegagalan hingga 10%. (Hilal et al., 2017)

Teknik pengambilan sampel melalui kulit kepala di Indonesia masih jarang dilakukan, dan peneliti tidak dapat melakukan pengambilan sampel tersebut serta dari masalah etik yang berhubungan dengan persetujuan keluarga untuk mengambil sampel darah dari kepala bayi baru lahir serta izin dari komisi etik sehingga diputuskan untuk melakukan pengambilan sampel melalui tali pusat.

Usia Kehamilan

Berikut adalah definisi usia kehamilan postnatal. (Gomella et al., 2020)

	Usia kehamilan dalam minggu (jumlah minggu setelah hari pertama haid terakhir ibu)	Minggu komplit (jumlah interval 7 hari setelah hari pertama haid terakhir ibu)	Hari (terminologi medis umum)
Extremely preterm	<28 minggu	Pada atau sebelum hari terakhir dari minggu ke 28	<197 hari
Very preterm	28 0/7 sampai 31 6/7 minggu	Pada atau setelah hari pertama minggu ke 29 hingga hari terakhir minggu ke 32	197-224 hari
Moderately preterm	32 0/7 sampai 33 6/7 minggu	Pada atau setelah hari pertama minggu ke 33 hingga hari terakhir minggu ke 34	225-238 hari
Preterm	<37 minggu	Pada atau sebelum hari terakhir dari minggu ke 37	<260 hari
Late preterm	34 0/7 sampai 36 6/7 minggu	Pada atau setelah hari pertama minggu ke 35 hingga hari terakhir minggu ke 37	239-259 hari
Early term	37 0/7 sampai 38 6/7 minggu	Pada atau setelah hari pertama minggu ke 38 hingga hari terakhir minggu ke 39	260-273 hari
Full term	39 0/7 sampai 40 6/7 minggu	Pada atau setelah hari pertama minggu ke 40 hingga hari terakhir minggu ke 41	274-287 hari
Late term	41 0/7 sampai 41 6/7 minggu	Pada atau setelah hari pertama minggu ke 42 hingga hari terakhir minggu ke 42	288-294 hari
Post term	42 0/7 minggu atau lebih	Pada atau setelah hari pertama minggu ke 43	≥295 hari

Skor Apgar

Pada tahun 1952, Dr. Virginia Apgar menyusun sistem penilaian sebagai metode cepat dalam menilai status klinis bayi baru lahir pada 1 menit pertama setelah lahir dan menentukan perlunya pemberian intervensi untuk meningkatkan pernapasan bayi. Sistem penilaian ini menjadi penilaian standar untuk bayi baru lahir. Skor Apgar terdiri dari warna, denyut jantung, refleks, tonus otot, dan respirasi. Masing-masing komponen diberikan nilai 0, 1, atau 2. Skor Apgar memperhitungkan gejala klinis dari depresi neonatus seperti sianosis atau pucat, bradikardi, depresi respon refleks terhadap stimulasi, hipotonus, dan apnea atau megap-megap. Skor ini dilaporkan pada menit 1 dan menit 5 setelah bayi lahir, dan skor akan dilaporkan setiap 5 menit sampai 20 menit setelah lahir untuk bayi dengan nilai dibawah 7 (Pediatrics, 2015).

Skor Apgar merupakan metode yang diterima untuk melaporkan status bayi baru lahir dan respon bayi terhadap resusitasi; tetapi skor ini tidak dapat digunakan untuk mendiagnosis asfiksia. Istilah asfiksia, menjelaskan mengenai tingkat keparahan dan durasi, tidak dapat digunakan pada saat lahir kecuali terdapat bukti mengenai gangguan pertukaran gas saat intrapartum yang diketahui melalui pemeriksaan penunjang lainnya. Bayi kurang bulan dapat memiliki skor Apgar yang rendah disebabkan oleh imaturitas pada bayi tersebut (Pediatrics, 2015).

Skor Apgar 7 sampai 10 pada menit kelima menunjukkan kondisi yang baik, skor 4 sampai 6 menunjukkan kelainan sedang, dan skor 0 sampai 3 menunjukkan kondisi yang buruk pada bayi cukup bulan dan bayi *late-preterm*.

Skor Apgar 0 sampai 3 pada menit kelima atau lebih mungkin menunjukkan indikasi dari ensefalopati. Tetapi, skor Apgar saja tidak dapat menjadi indikator dari kelainan intrapartum (Pediatrics, 2015).

Tanda	0	1	2
Warna	Biru atau pucat	Akrosianotik	Merah muda
Denyut jantung	Tidak ada	< 100 kali/menit	> 100 kali/menit
Respon refleks	Tidak berespon	Meringis	Menangis atau aktif menghindar
Tonus otot	Lemas	Sedikit fleksi	Pergerakan aktif
Respirasi	Tidak ada	Menangis lemah; hipoventilasi	Baik, menangis