

**GAMBARAN FAKTOR RISIKO *HYALINE MEMBRANE  
DISEASE* (HMD) PADA NEONATUS DI RSUP DR. M. DJAMIL  
PADANG TAHUN 2023**

**SKRIPSI**



Diajukan sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran pada  
Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah

**NADILLAH KARUNIA ILLAHI**

**2210070100159**

**FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS BAITURRAHMAH  
PADANG  
2026**

## HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

**Judul : Gambaran Faktor Risiko *Hyaline Membrane Disease* (HMD) Pada Neonatus di RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2023**

Disusun Oleh

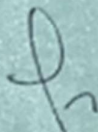
**NADILLAH KARUNIA ILLAHI**

**2210070100159**

**Telah disetujui**

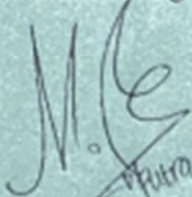
Padang, (28 Januari 2026)

Pembimbing 1



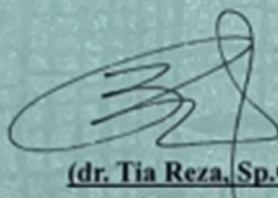
(dr. Febianne Eldrian, Sp.A, M.Biomed)

Pembimbing 2



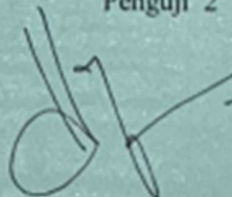
(Muhammad Rizki Saputra, S.Si, M.Si)

Penguji 1



(dr. Tia Reza, Sp. OG)

Penguji 2



(dr. Dhina Lydia Lestari, Sp.A, M.Biomed)

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nadillah Karunia Illahi  
NPM : 2210070100159  
Mahasiswa : Program Pendidikan Sarjana Kedokteran Fakultas  
Kedokteran Universitas Baiturrahmah, Padang

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini berupa skripsi dengan judul “ Gambaran Faktor Risiko *Hyaline Membrane Disease* (HMD) Pada Neonatus Di RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2023” adalah asli dan belum pernah dipublikasikan atau diajukan untuk mendapat gelar akademik di Universitas Baiturrahmah maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan orang lain, kecuali pembimbing dan pihak lain sepengetahuan pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan judul buku aslinya serta dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Apabila terdapat penyimpangan di dalam pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lain sesuai norma dan hukum yang berlaku.

Padang, 31 Januari 2026  
Yang membuat pernyataan,



Nadillah Karunia Illahi

## KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur saya panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, karena atas berkat dan Rahmat-Nya kami masih dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan Skripsi ini dilakukan dalam rangka mencapai gelar Sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah. Kami menyadari sangatlah sulit bagi kami untuk menyelesaikan Skripsi ini tanpa bantuan dari berbagai pihak sejak penyusunan skripsi sampai terselesaikannya skripsi ini. Bersama ini kami menyampaikan terima kasih yang sebesar - besarnya serta penghargaan yang setinggi – tingginya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Musliar Kasim, MS selaku Rektor Universitas Baiturrahmah yang telah memberi kesempatan kepada penulis untuk menimba ilmu di Universitas Baiturrahmah.
2. dr. Yuri Haiga, Sp. N sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah yang telah memberikan sarana dan prasarana kepada kami sehingga kami dapat menyelesaikan tugas dengan baik.
3. dr. Febianne Eldrian, Sp. A, M. Biomed selaku dosen pembimbing 1 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
4. Bapak Muhammad Rizki Saputra, S. Si., M. Si. selaku dosen pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. dr. Tia Reza, Sp. OG dan dr. Dhina Lydia Lestari, Sp. A, M. Biomed selaku dosen penguji yang telah berkenan meluangkan waktu, tenaga, serta

memberikan saran dan arahan yang membangun demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini.

6. Terima kasih penulis sampaikan kepada kedua orang tua tercinta, Ayah Rusmadi Chaniago dan Mama Syamsidar, yang senantiasa memberikan kasih sayang, doa, dukungan, motivasi, serta dorongan moral dan material kepada penulis. Segala pengorbanan, kesabaran, perhatian, dan ketulusan yang diberikan menjadi sumber kekuatan, keteguhan, dan semangat bagi penulis dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses penyusunan skripsi, serta menjadi landasan utama bagi penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi ini dengan sebaik-baiknya.
7. Terima kasih penulis sampaikan kepada adik tercinta, Ghazian Samhana dan Fillio Farsana Bonjou, atas doa, dukungan, dan semangat yang senantiasa diberikan sehingga menjadi motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Terima kasih kepada keluarga besar Datuk Mangguyang yang telah memberikan doa, dukungan, perhatian, dan semangat kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Dukungan tersebut sangat berarti sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan baik.
9. Terima kasih kepada Safira Salsabila dan Mutiara Khairunnisa yang telah mendampingi penulis secara konsisten sepanjang proses penelitian. Kehadiran dan kerjasamanya selama kegiatan penelitian menjadi dukungan penting bagi kelancaran penyusunan skripsi ini.
10. Terima kasih kepada Demy Gibraltal Aulia selaku teman seperjuangan yang menemani penulis menyusun hasil akhir, serta turut memberikan dukungan, semangat dan meyakinkan penulis untuk dapat menyelesaikan skripsi.

11. Terima kasih kepada Hawa Arma Putri selaku sepupu, Rada Tri Utami dan R. Dhea Pratiwi Novriati yang sama – sama memberikan dukungan dan semangat dalam berjuang dalam menyelesaikan skripsi.
12. Terima kasih penulis sampaikan kepada Hopi Asmiyani atas dukungandan perhatiannya, yang telah menjadi sumber semangat dan motivasi bagi penulis.
13. Terima kasih kepada teman – teman sejawat 22ONULAR yang tidak dapat disebutkan satu – persatu yang saling mendukung, memberikan semangat dan do’a dalam menjalani perkuliahan maupun saat masa penyusunan skripsi.
14. Serta saya ucapkan terima kasih kepada pihak lain yang tidak mungkin saya sebutkan satu – persatu atas bantuannya secara langsung maupun tidak langsung sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Akhir kata, saya berharap Allah SWT melimpahkan berkahnya dan membalas kebaikan semua pihak yang membantu. Semoga skripsi ini bermanfaat serta dapat memberikan ide pemikiran yang berguna bagi kita semua

Penulis

Nadillah Karunia Illahi

## ABSTRAK

### GAMBARAN FAKTOR RISIKO *HYALINE MEMBRANE DISEASE* (HMD) PADA NEONATUS DI RSUP DR. M. DJAMIL PADANG TAHUN 2023

Nadillah Karunia Illahi

**Latar Belakang :** *Hyaline Membrane Disease* (HMD) merupakan gangguan pernapasan akut yang sering terjadi pada neonatus prematur akibat defisiensi surfaktan pulmoner. Kondisi ini menyebabkan kolaps alveoli dan gangguan pertukaran gas yang dapat meningkatkan morbiditas dan mortalitas neonatal. Beberapa faktor maternal dan neonatal seperti usia kehamilan, jenis kelamin, berat badan lahir, jenis persalinan, serta hipertensi selama kehamilan diketahui berperan dalam terjadinya HMD.

**Tujuan :** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui gambaran faktor risiko *Hyaline Membrane Disease* (HMD) pada neonatus di RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2023.

**Metode :** Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan rancangan observasional retrospektif menggunakan data sekunder dari rekam medis. Sampel penelitian adalah seluruh neonatus yang didiagnosis HMD dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi di RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2023 sebanyak 40 neonatus. Teknik pengambilan sampel menggunakan *total sampling*. Analisis data dilakukan secara univariat dan disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi.

**Hasil :** Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar neonatus dengan HMD lahir pada usia kehamilan kurang bulan (<37 minggu) sebanyak 37 neonatus (92,5%). Berdasarkan jenis kelamin, neonatus perempuan lebih banyak yaitu 23 neonatus (57,5%). Berdasarkan berat badan lahir, kategori terbanyak adalah berat badan lahir rendah (1.500–2.499 gram) sebanyak 21 neonatus (52,5%). Sebagian besar neonatus dengan HMD lahir melalui persalinan perabdominal yaitu 38 neonatus (95,0%), serta mayoritas berasal dari ibu dengan riwayat hipertensi kehamilan sebanyak 38 neonatus (95,0%).

**Kesimpulan :** Gambaran neonatus dengan *Hyaline Membrane Disease* (HMD) di RSUP Dr. M. Djamil Padang tahun 2023 didominasi oleh bayi prematur, jenis kelamin perempuan, berat badan lahir rendah, persalinan perabdominal, dan ibu dengan hipertensi kehamilan.

**Kata Kunci :** HMD, neonatus, usia kehamilan, berat badan lahir, jenis persalinan, hipertensi kehamilan.



## **ABSTRACT**

### **OVERVIEW OF RISK FACTORS FOR HYALINE MEMBRANE DISEASE (HMD) IN NEONATES AT DR. M. DJAMIL GENERAL HOSPITAL PADANG IN 2023**

**Nadillah Karunia Illahi**

**Background:** Hyaline Membrane Disease (HMD) is an acute respiratory disorder commonly occurring in premature neonates due to pulmonary surfactant deficiency. This condition leads to alveolar collapse and impaired gas exchange, resulting in increased neonatal morbidity and mortality. Several maternal and neonatal factors, including gestational age, sex, birth weight, mode of delivery, and maternal hypertension during pregnancy, are considered to play a role in the occurrence of HMD.

**Objective:** This study aimed to describe the risk factor profile of Hyaline Membrane Disease (HMD) in neonates at Dr. M. Djamil General Hospital Padang in 2023.

**Methods:** This study was a quantitative descriptive study with a retrospective observational design using secondary data from medical records. The study sample consisted of all neonates diagnosed with HMD who met the inclusion and exclusion criteria at Dr. M. Djamil General Hospital Padang in 2023, totaling 40 neonates. Total sampling was applied. Data analysis was performed using univariate analysis and presented as frequency distributions.

**Results:** The results showed that most neonates with HMD were born preterm (<37 weeks of gestation), accounting for 37 neonates (92.5%). Based on sex, female neonates predominated with 23 cases (57.5%). Regarding birth weight, the majority of neonates had low birth weight (1,500–2,499 grams), with 21 cases (52.5%). Most neonates with HMD were delivered via abdominal delivery (cesarean section), totaling 38 neonates (95.0%), and the majority were born to mothers with a history of hypertension during pregnancy, accounting for 38 neonates (95.0%).

**Conclusion:** The profile of neonates with Hyaline Membrane Disease (HMD) at Dr. M. Djamil General Hospital Padang in 2023 was predominantly characterized by preterm birth, female sex, low birth weight, delivery by cesarean section, and maternal hypertension during pregnancy.

**Keywords :** HMD, neonates, gestational age, sex, birth weight, mode of delivery, maternal hypertension.



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN.....</b>	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR SINGKATAN.....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1 Tujuan Umum.....	5
1.3.2 Tujuan Khusus.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan Kesehatan .....	5
1.4.2 Bagi Tenaga Kesehatan .....	6
1.4.3 Bagi Masyarakat .....	6
1.4.4 Bagi Peneliti .....	6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>7</b>
2.1 Neonatus.....	7
2.1.1 Definisi .....	7
2.2 <i>Hyaline Membrane Disease</i> (HMD) .....	8
2.2.1 Definisi .....	8
2.2.2 Etiologi .....	9
2.2.3 Patofisiologi.....	10
2.2.4 Manifestasi Klinis.....	12
2.2.5 Diagnosis .....	13
2.2.6 Tatalaksana .....	14
2.2.7 Komplikasi .....	17
2.3 Faktor Risiko <i>Hyaline Membrane Disease</i> (HMD) .....	18
2.3.1 Faktor Ibu .....	18
2.3.2 Faktor Bayi .....	21
<b>BAB III KERANGKA TEORI .....</b>	<b>23</b>
3.1 Kerangka Teori.....	23
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
4.1 Ruang Lingkup Penelitian .....	24
4.2 Tempat dan Waktu Penelitian .....	24

4.3	Jenis dan Rancangan Penelitian .....	24
4.4	Populasi dan Sampel .....	24
4.4.1	Populasi Target.....	24
4.4.2	Populasi Terjangkau .....	24
4.4.3	Sampel Penelitian .....	25
4.4.3.1	Kriteria Inklusi .....	25
4.4.3.2	Kriteria Eksklusi.....	25
4.4.4	Teknik Sampling.....	25
4.4.5	Besar Sampel.....	25
4.5	Variabel Penelitian.....	26
4.5.1	Variabel Bebas.....	26
4.5.2	Variabel Terikat .....	26
4.6	Definisi Operasional.....	27
4.7	Cara Pengumpulan Data.....	28
4.7.1	Alat .....	28
4.7.2	Jenis Data.....	28
4.8	Cara Kerja .....	28
4.9	Alur Penelitian.....	29
4.10	Cara Pengolahan dan Analisis Data.....	30
4.10.1	Pengolahan Data.....	30
4.10.2	Analisis Data .....	30
4.11	Etika Penelitian .....	31
4.12	Jadwal Penelitian.....	32
<b>BAB V</b>	<b>HASIL PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
5.1	Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Usia Kehamilan .....	33
5.2	Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Jenis Kelamin .....	34
5.3	Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Berat Badan Lahir.....	35
5.4	Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Jenis Persalinan .....	36
5.5	Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Hipertensi Kehamilan.....	36
<b>BAB VI</b>	<b>PEMBAHASAN .....</b>	<b>38</b>
6.1	Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Usia Kehamilan .....	38
6.2	Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Jenis Kelamin .....	39
6.3	Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Berat Badan Lahir.....	41
6.4	Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Jenis Persalinan .....	42
6.5	Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Hipertensi Kehamilan.....	43
<b>BAB VII</b>	<b>PENUTUP .....</b>	<b>46</b>
7.1	Kesimpulan.....	46

7.2	Saran.....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>		<b>48</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>		<b>53</b>
<b>BIODATA PENULIS.....</b>		<b>62</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 <i>Downes Score</i> .....	13
Tabel 4.1 Definisi Operasional .....	27
Tabel 4.2 Jadwal Penelitian .....	32
Tabel 5. 1 Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Usia Kehamilan .....	33
Tabel 5. 2 Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Jenis Kelamin.....	34
Tabel 5. 3 Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Berat Badan Lahir .....	35
Tabel 5. 4 Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Jenis Persalinan.....	36
Tabel 5. 5 Distribusi Frekuensi Neonatus dengan HMD Berdasarkan Hipertensi Kehamilan .....	37

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jalur sintesis, transport, sekresi, dan ambilan kembali surfaktan dalam sel alveolar <sup>26</sup> .....	11
Gambar 2.2 Hasil Pemeriksaan Radiografi Dada pada Neonatus <sup>26</sup> .....	14
Gambar 3.1 Kerangka Teori .....	23
Gambar 4.1 Alur Penelitian .....	29

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Survei Awal .....	53
Lampiran 2 Etik Universitas Baiturrahmah.....	54
Lampiran 3 Izin Penelitian .....	55
Lampiran 4 Etik RSUP Dr. M. Djamil Padang.....	56
Lampiran 5 Master Tabel .....	57
Lampiran 6 Hasil Analisis Data.....	59
Lampiran 7 Dokumentasi Pengambilan Data Rekam Medis .....	61

## DAFTAR SINGKATAN

APGAR	: <i>Appearance, Pulse, Grimace, Activity, Respiration</i>
BBL	: Bayi Baru Lahir
BBLASR	: Berat Badan Lahir Amat Sangat Rendah
BBLR	: Berat Badan Lahir Rendah
BBLSR	: Berat Badan Lahir Sangat Rendah
BPD	: <i>Bronchopulmonary Dysplasia</i>
CPAP	: <i>Continuous Positive Airway Pressure</i>
FRC	: <i>Functional Residual Capacity</i>
HMD	: <i>Hyaline Membrane Disease</i>
NICU	: <i>Neonatal Intensive Care Unit</i>
PDA	: <i>Patent Ductus Arteriosus</i>
PMH	: Penyakit Membran Hialin
RDS	: <i>Respiratory Distress Syndrome</i>
SKI	: Survei Kesehatan Indonesia
TTN	: <i>Transient Tachypnea of the Newborn</i>
WHO	: <i>World Health Organization</i>



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

*Hyaline Membrane Disease* (HMD) merupakan gangguan pernapasan akut yang sering dijumpai pada neonatus prematur akibat defisiensi surfaktan pulmoner, sehingga alveoli tidak mampu mempertahankan keterbukaan yang optimal dan mengakibatkan kolaps alveoli serta gangguan pertukaran gas yang memerlukan dukungan medis segera.<sup>1</sup> Defisiensi surfaktan pada paru yang belum matang menyebabkan peningkatan tegangan permukaan alveolar, sehingga paru menjadi tidak stabil dan lebih mudah kolaps saat fase ekspirasi, yang menjadi dasar terbentuknya membran hialin ciri khas patologis dari HMD.<sup>2</sup>

Periode neonatal merupakan empat minggu pertama dalam kehidupan seorang bayi, baik yang dilahirkan secara aterm ataupun preterm. Masa ini merupakan periode yang paling rentan terhadap komplikasi pasca kelahiran.<sup>3</sup> Terdapat tiga aspek transisi pada bayi baru lahir yang paling utama dan berpengaruh terhadap kehidupan bayi baru lahir yaitu pada sistem pernapasan, sirkulasi, dan kemampuan untuk menghasilkan glukosa.<sup>4</sup> Setelah lahir bayi harus beradaptasi dari lingkungan intrauterin yang kaya akan cairan ke lingkungan ekstrauterin yang memerlukan pertukaran gas secara mandiri. Pada kondisi normal cairan alveolar akan dibersihkan lalu paru-paru akan mengembang dan aliran darah ke paru meningkat untuk mendukung oksigenasi. Apabila proses transisi ini terganggu, terutama pada bayi prematur atau dengan persalinan sesar maka bisa menyebabkan terjadinya gangguan pernapasan.<sup>5</sup>

Di berbagai negara, *Hyaline Membrane Disease* (HMD) masih menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada neonatus prematur, terutama di unit perawatan intensif neonatal. Sebuah studi retrospektif di rumah sakit rujukan di Ethiopia melaporkan bahwa sekitar 40% neonatus prematur yang dirawat mengalami HMD, dengan hampir 50% dari mereka meninggal, menunjukkan beban klinis yang tinggi dari penyakit ini.<sup>6</sup> Penelitian lain di Maroko menunjukkan bahwa HMD merupakan penyebab signifikan morbiditas dan mortalitas pada bayi prematur yang dirawat di NICU, dan sebagian besar membutuhkan bantuan ventilasi dan pemberian surfaktan eksogen untuk mendukung pernapasan.<sup>7</sup>

Di Indonesia, gangguan pernapasan pada neonatus masih menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada masa neonatal, terutama pada bayi prematur yang dirawat di unit perawatan intensif neonatal.<sup>8</sup> Salah satu bentuk gangguan pernapasan berat yang sering dijumpai pada neonatus prematur adalah *Hyaline Membrane Disease* (HMD), yang secara patologis ditandai oleh defisiensi surfaktan dan pembentukan membran hialin pada alveoli paru. Penelitian yang dilakukan oleh Efriza dkk. (2022) di RSUP Dr. M. Djamil Padang melaporkan adanya peningkatan jumlah kasus gangguan pernapasan neonatus yang didiagnosis sebagai *Respiratory Distress Syndrome* (RDS) dalam dua tahun terakhir, yaitu dari 46 kasus pada tahun 2018 menjadi 79 kasus pada tahun 2019.<sup>9</sup> Data tersebut menunjukkan masih tingginya beban gangguan pernapasan berat pada neonatus prematur di rumah sakit rujukan. Meskipun dalam praktik klinis dan pencatatan rekam medis istilah RDS sering digunakan secara umum, HMD merupakan bentuk gangguan pernapasan yang lebih spesifik akibat defisiensi

surfaktan paru dengan gambaran patologis khas berupa kolaps alveoli dan pembentukan membran hialin, sehingga data RDS tetap relevan digunakan untuk menggambarkan urgensi masalah gangguan pernapasan berat pada neonatus prematur.<sup>10</sup>

Gangguan pernapasan pada bayi baru lahir dapat disebabkan oleh berbagai faktor, baik yang berasal dari paru maupun dari luar paru.<sup>4</sup> Faktor yang berasal dari paru dapat berupa kelainan kongenital atau bawaan dari lahir seperti, kelainan bentuk paru atau hernia diafragma, atau bisa juga terjadi setelah lahir seperti *Transient Tachypnea of the Newborn* (TTN), *Respiratory Distress Syndrome* (RDS), *Hyaline Membrane Disease* (HMD), aspirasi mekonium, atau infeksi paru.<sup>11</sup> Faktor dari luar paru bisa disebabkan oleh atresi koana, gangguan jantung bawaan, masalah darah seperti, anemia, polisitemia, infeksi sistemik atau bentuk thoraks yang abnormal. Semua kondisi ini bisa menyebabkan gangguan pernapasan pada bayi meskipun paru-parunya bisa jadi normal.<sup>5</sup>

Faktor risiko yang mempengaruhi gangguan pernapasan pada bayi baru lahir yaitu yang berkaitan dengan ibu, bayi, dan proses persalinan. Faktor risiko dari ibu dapat meningkat jika kondisi ibu mengalami kekurangan oksigen saat hamil, usia ibu terlalu muda atau terlalu tua saat hamil, riwayat hipertensi saat kehamilan, diabetes gestasional, dan faktor dari sosio-ekonomi yang rendah.<sup>12</sup> Faktor risiko dari bayi yaitu, lilitan tali pusar, kehamilan ganda, prematur, dan kelainan kongenital pada neonatus. Proses persalinan juga bisa menjadi faktor risiko terhadap gangguan pernapasan pada bayi meliputi partus lama, ketuban pecah dini, preeklamsia, jumlah surfaktan pada paru-paru yang sedikit, dan asfiksia neonatorum.<sup>13</sup>

Gejala dari gangguan pernapasan akibat HMD pada bayi baru lahir biasanya ditandai oleh takipnea, retraksi dada, sianosis, rintihan saat ekspirasi dan otot pernapasan yang lemah yang terjadi segera setelah lahir. Gejala-gejala tersebut dapat memburuk dalam waktu 12 sampai 24 jam pertama setelah lahir, terutama pada bayi prematur yang mengalami defisiensi surfaktan, yang dapat menyebabkan kolaps alveoli dan gangguan pertukaran gas.<sup>14</sup> Hal ini yang menjadi salah satu alasan paling umum mengapa seorang bayi baru lahir dirawat di *Neonatal Intensive Care Unit* (NICU).<sup>7</sup>

Tingginya angka kematian bayi baru lahir yang berkaitan dengan gangguan pernapasan, khususnya HMD, menunjukkan urgensi untuk memahami faktor-faktor yang berkontribusi terhadap kejadian tersebut. Pemilihan RSUP Dr. M. Djamil Padang sebagai lokasi penelitian didasarkan pada perannya sebagai rumah sakit rujukan di Provinsi Sumatera Barat yang memiliki fasilitas NICU yang lengkap. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan kontribusi yang mendalam terhadap pemahaman mengenai faktor-faktor risiko yang berperan dalam terjadinya HMD di RSUP Dr. M. Djamil Padang, mengingat hingga saat ini belum terdapat penelitian yang mengkaji hubungan tersebut di RSUP Dr. M. Djamil Padang.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana gambaran faktor risiko *Hyaline Membrane Disease* (HMD) pada neonatus di RSUP Dr. M. Djamil Padang 2023.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

#### **1.3.1 Tujuan Umum**

Untuk mengetahui gambaran faktor risiko *Hyaline Membrane Disease* (HMD) pada neonatus.

#### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui karakteristik neonatus dengan HMD berdasarkan usia kehamilan.
2. Untuk mengetahui karakteristik neonatus dengan HMD berdasarkan jenis kelamin.
3. Untuk mengetahui karakteristik neonatus dengan HMD berdasarkan berat badan lahir.
4. Untuk mengetahui karakteristik neonatus dengan HMD berdasarkan jenis persalinan.
5. Untuk mengetahui karakteristik neonatus dengan HMD berdasarkan riwayat hipertensi selama kehamilan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Bagi Ilmu Pengetahuan Kesehatan**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi dan bukti ilmiah mengenai gambaran karakteristik neonatus dengan HMD, sehingga dapat menjadi referensi terbaru dalam bidang kesehatan anak. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya yang ingin

mengeksplorasi faktor-faktor yang berhubungan dengan HMD atau intervensi preventif dan promotif terhadap HMD pada populasi yang lebih luas.

#### **1.4.2 Bagi Tenaga Kesehatan**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat membantu tenaga kesehatan dalam memahami profil klinis dan karakteristik neonatus dengan HMD, sehingga meningkatkan kewaspadaan dan kesiapan dalam penanganan kasus HMD. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi bahan edukasi untuk meningkatkan kualitas pelayanan neonatal di fasilitas kesehatan.

#### **1.4.3 Bagi Masyarakat**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi yang bermanfaat bagi masyarakat, khususnya orang tua dan ibu hamil, mengenai gambaran HMD pada neonatus. Dengan meningkatnya pemahaman, diharapkan masyarakat lebih sadar akan pentingnya pemeriksaan kehamilan secara rutin dan persiapan perawatan neonatal yang tepat, sehingga risiko komplikasi dapat diminimalkan.

#### **1.4.4 Bagi Peneliti**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pengetahuan dan pemahaman penulis mengenai karakteristik dan gambaran HMD pada neonatus. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi peneliti selanjutnya untuk mengkaji faktor-faktor risiko, pencegahan, atau intervensi terkait HMD, serta dapat diterapkan pada populasi yang lebih luas.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Neonatus**

##### **2.1.1 Definisi**

Neonatus, atau yang dikenal sebagai Bayi Baru Lahir (BBL), adalah bayi yang baru saja melalui proses kelahiran dan berusia antara 0 hingga 28 hari. Neonatus memerlukan penyesuaian fisiologis, seperti perkembangan dan adaptasi dari kehidupan intrauterin ke kehidupan ekstrauterin.<sup>15</sup> Berdasarkan usia kehamilan, bayi baru lahir dibedakan menjadi bayi prematur yang lahir sebelum usia kehamilan 37 minggu, bayi cukup bulan yang lahir pada usia kehamilan antara 37 hingga 42 minggu, dan bayi lebih bulan yang lahir setelah usia kehamilan 42 minggu (SKI, 2023).<sup>16</sup>

Ciri-ciri bayi baru lahir dengan keadaan normal meliputi berat badan 2500-3999 gram, panjang badan 48-52 cm, lingkar kepala 33-35, lingkar dada 30-38 cm, frekuensi jantung 120-160 kali/menit, pernapasan 40-60 kali/menit, kulit berwarna kemerahan dan halus karena jaringan subkutan yang memadai, tidak tampak rambut lanugo, rambut di kepala umumnya sudah terbentuk dengan baik, kuku tumbuh panjang dan lembut, pada bayi perempuan, labia mayora menutupi labia minora, sedangkan pada bayi laki-laki, testis sudah berada di posisi turun dan skrotum sudah terlihat, nilai *Appearance Pulsen Grimace Activity Respiration* (APGAR) >7, gerakan aktif, bayi langsung menangis kuat.<sup>17</sup>

Berat badan lahir merupakan salah satu parameter antropometri yang paling penting dan menjadi indikator awal untuk menilai status kesehatan bayi baru lahir. Nilai ini berkaitan erat dengan risiko morbiditas dan mortalitas



neonatal, serta mencerminkan kondisi pertumbuhan intrauterin selama kehamilan. Oleh karena itu, *World Health Organization* (WHO) menetapkan klasifikasi berat badan lahir guna mempermudah identifikasi bayi yang memiliki risiko kesehatan tinggi sejak dini. Berdasarkan klasifikasi tersebut, berat badan lahir bayi dibagi menjadi beberapa kategori, yaitu:<sup>18</sup>

1. Berat Badan Lahir Amat Sangat Rendah (BBLASR) : < 1.000 gram.
2. Berat Badan Lahir Sangat Rendah (BBLSR) : 1.000–1.499 gram.
3. Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) : 1.500–2.499 gram.
4. Berat Badan Lahir Normal : 2.500–3.999 gram.
5. Berat Badan Lahir Besar (BBLB) :  $\geq$  4.000 gram.

## **2.2 *Hyaline Membrane Disease* (HMD)**

### **2.2.1 Definisi**

*Hyaline Membrane Disease* (HMD) merupakan gangguan respirasi akut pada neonatus, terutama bayi prematur, yang ditandai oleh defisiensi jumlah maupun fungsi surfaktan pulmonal, sehingga menyebabkan peningkatan tegangan permukaan alveoli, kolaps alveolar, dan gangguan pertukaran gas. Defisiensi surfaktan pada HMD berkaitan erat dengan immaturitas paru □ paru neonatus, karena surfaktan merupakan campuran fosfolipid dan protein yang diproduksi oleh pneumosit tipe II dan berfungsi menurunkan tegangan permukaan alveolar untuk mempertahankan stabilitas paru selama respirasi.<sup>19</sup>

Kondisi HMD ini menyebabkan *atelectasis* (kolaps alveoli) dan hipoksia progresif, yang dapat meningkatkan kebutuhan dukungan pernapasan serta memerlukan intervensi medis seperti pemberian surfaktan eksogen dan ventilasi

mekanik.<sup>14</sup> Istilah *Hyaline Membrane Disease* (HMD) sering dianggap sebagai manifestasi histologis dari neonatal *Respiratory Distress Syndrome* (RDS), karena pada pemeriksaan mikroskopik ditemukan membran hialin berupa lapisan eosinofilik yang melapisi alveoli sebagai akibat dari kerusakan epitel dan kebocoran protein plasma ke ruang alveolar.<sup>19</sup>

### **2.2.2 Etiologi**

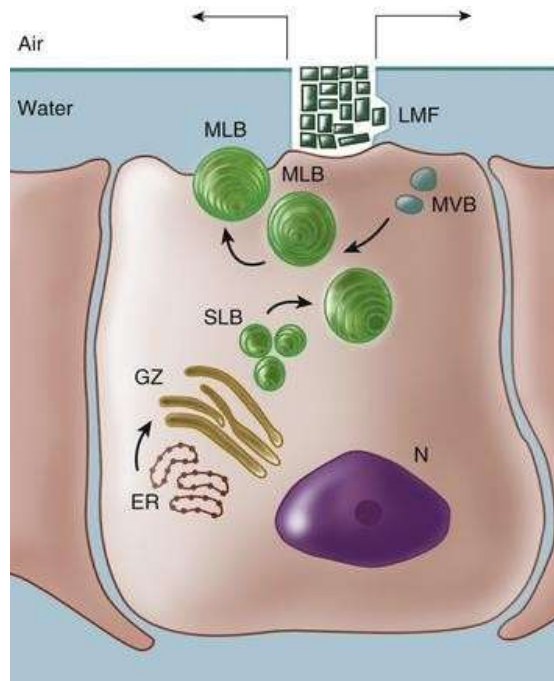
*Hyaline Membrane Disease* (HMD) terutama terjadi akibat defisiensi surfaktan pulmonal yang berkaitan erat dengan immaturitas paru-paru pada neonatus prematur, di mana surfaktan yang diproduksi oleh pneumosit tipe II tidak mencukupi untuk menurunkan tegangan permukaan alveoli sehingga menyebabkan kolaps alveolar (*atelectasis*) dan gangguan pertukaran gas. Hal ini merupakan dasar etiologi HMD, di mana kurangnya surfaktan menyebabkan penurunan *compliance* paru yang berdampak pada gagalnya paru mempertahankan ventilasi efektif pada neonatus prematur.<sup>14</sup>

Surfaktan berperan penting dalam mempertahankan agar alveoli tetap terbuka dan terisi udara. Oleh karena itu, pada bayi prematur, produksi surfaktan yang tidak mencukupi dapat mengakibatkan paru-paru kurang berkembang dan menyebabkan bayi mengalami kesulitan bernapas. Proses produksi surfaktan dimulai sejak usia kehamilan 20 minggu, dengan demikian semakin muda usia kehamilan, semakin tinggi risiko terjadinya HMD.<sup>6</sup> Faktor risiko lain yang dapat memperburuk produksi atau fungsi surfaktan, selain prematuritas, meliputi diabetes maternal, persalinan caesar, infeksi intrauterin, dan asfiksia perinatal,

yang semuanya meningkatkan kemungkinan defisiensi surfaktan dan perkembangan HMD pada neonatus prematur.<sup>20</sup>

### 2.2.3 Patofisiologi

Kelainan struktur dan fungsi surfaktan berperan besar menyebabkan HMD. Pada HMD, komponen surfaktan sebenarnya normal namun tidak mampu membentuk mielin tubular yang fungsional, yang kemungkinan disebabkan oleh defisiensi lipid dan protein penting untuk pembentukan monolayer fungsional.<sup>21</sup> Lapisan alveolus terdiri dari 90% sel tipe I dan 10% sel tipe II. Setelah usia kehamilan 20 minggu, sel tipe II mengandung *Mature Lamellar Body* yang bervakuola, osmofilik, dan berbentuk pipih, yang merupakan kumpulan *surface-active* (Gambar 2.1). Surfaktan lipoprotein ini mengandung 90% lipid dan sebagian besar terdiri dari fosfatidilkolin tersaturasi (lesitin), tetapi juga mengandung fosfatidilgliserol, fosfolipid lain, dan lipid netral. Protein surfaktan, SP-A, SP-B, SP-C, dan SP-D, tergabung dalam *Lamellar Body* dan berkontribusi pada sifat *surface-active* dan daur ulang surfaktan.<sup>14</sup>



**Gambar 2.1 Jalur sintesis, transport, sekresi, dan ambilan kembali surfaktan dalam sel alveolar<sup>14</sup>**

Surfaktan mencegah atelektasis dengan mengurangi tegangan permukaan pada volume paru-paru yang rendah saat akhir ekspirasi, yaitu saat radius alveolus mengecil; surfaktan berkontribusi pada *recoil* paru dengan meningkatkan tegangan permukaan pada volume paru yang lebih besar ketika diencerkan selama inspirasi bersamaan dengan radius alveolar yang meningkat. Tanpa surfaktan, tahanan tegangan permukaan tidak berkurang, dan atelektasis terjadi selama ekspirasi akhir saat alveolus kolaps. <sup>14</sup>

Waktu produksi surfaktan dalam jumlah yang cukup untuk mencegah atelektasis bergantung pada peningkatan kadar kortisol janin yang dimulai antara usia kehamilan 32 dan 34 minggu. Pada usia kehamilan 34-36 minggu, *surface-active* yang diproduksi oleh sel tipe II di paru sudah cukup, kemudian

disekresikan ke dalam lumen alveolus, dan diekskresikan ke dalam cairan amnion. Konsentrasi lesitin dalam cairan amnion menunjukkan kematangan paru janin. Karena jumlah lesitin sulit diukur, rasio lesitin (yang meningkat seiring dengan kedewasaan) terhadap sfingomielin (yang tetap konstan selama masa kehamilan; rasio L/S) ditentukan. Rasio L/S 2 : 1 biasanya menunjukkan kematangan paru. Adanya fosfolipid minor, seperti fosfatidilgliserol, juga menunjukkan kematangan paru-paru janin dan mungkin berguna dalam situasi di mana rasio L/S berada di bawah batas atau mungkin dipengaruhi oleh diabetes ibu, yang mengurangi kematangan paru-paru. Tidak adanya fosfatidilgliserol menunjukkan bahwa surfaktan mungkin belum matang.<sup>14</sup>

#### **2.2.4 Manifestasi Klinis**

Tingkat keparahan manifestasi klinis pada *Hyaline Membrane Disease* (HMD) sangat bergantung pada tingkat kematangan paru-paru bayi. Semakin rendah berat badan lahir serta usia kehamilan, maka gejala yang muncul cenderung lebih berat. Umumnya, gejala-gejala ini mulai terlihat sejak bayi lahir dan dapat berlangsung selama 48 hingga 96 jam pertama kehidupannya. Bayi prematur dengan HMD biasanya menunjukkan tanda-tanda seperti kesulitan bernapas segera setelah lahir, takipneu (lebih dari 60 kali per menit), serta penggunaan cuping hidung.<sup>22</sup> Selain itu, bayi mungkin mengeluarkan suara napas khas yang disebut *grunting*, disertai dengan retraksi dinding dada, dan tampak kebiruan pada kulit karena kekurangan oksigen (sianosis).<sup>23</sup>

### 2.2.5 Diagnosis

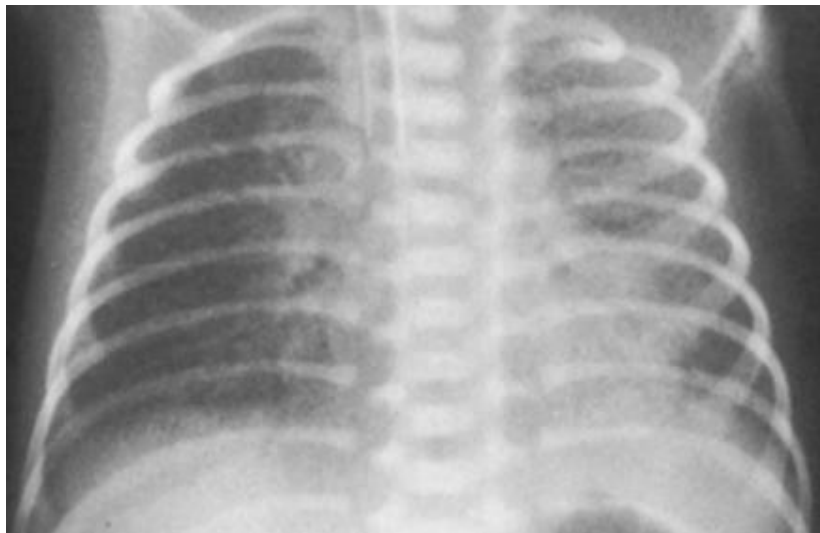
Dalam penegakan diagnosis HMD pada neonatus, beberapa hal perlu dipertimbangkan, termasuk penilaian menyeluruh riwayat prenatal dan persalinan untuk menemukan faktor risiko perinatal, presentasi klinis, hasil radiografi, dan bukti hipoksemia dalam analisis gas darah.<sup>6</sup> Salah satu sistem skoring yang dapat digunakan sebagai alat skrining untuk menilai gangguan pernapasan pada neonatus adalah *Downes Score*. Interpretasi dari penilaian dan hasil skoring tersebut dapat dilihat pada table 2.1 di bawah ini.<sup>24</sup>

**Tabel 2.1 *Downes Score***

Pemeriksaan	Skor		
	0	1	2
Frekuensi napas	< 60/menit	60-80/menit	>80/menit
Retraksi	Tidak ada retraksi	Retraksi ringan	Retraksi berat
Sianosis	Tidak ada sianosis	Sianosis hilang dengan O <sub>2</sub> .	Sianosis menetap walaupun diberi O <sub>2</sub> .
Air entry	Udara masuk	Penurunan ringan udara masuk	Tidak ada udara masuk
Merintih	Tidak merintih	Dapat didengar dengan stetoskop	Dapat didengar tanpa alat bantu
<b>Evaluasi Total</b>	<b>Diagnosis</b>		
1-3	Sesak napas ringan		
4-5	Sesak napas sedang		
≥6	Sesak napas berat		

Manifestasi klinis dari HMD meliputi sianosis, takipnea, pelebaran hidung (*nasal flaring*), retraksi interkostal dan sternal, hipotensi, hipotermia, edema perifer, edema paru, serta *grunting*. *Grunting* terjadi akibat penutupan glotis saat fase ekspirasi, yang bertujuan untuk mempertahankan volume paru, mengurangi atelektasis, dan membantu mempertahankan pertukaran gas selama pernapasan

keluar.<sup>13,14</sup> Atelektasis pada HMD dapat teridentifikasi melalui pemeriksaan radiografi dada, yang umumnya menunjukkan gambaran kabut seperti *ground-glass* pada paru-paru, mengelilingi bronkus yang masih terisi udara (fenomena ini dikenal sebagai *air bronchogram*).<sup>14</sup> Contoh hasil pemeriksaan radiografi dada yang menunjukkan pola khas pada HMD dapat dilihat pada Gambar 2.2 di bawah ini.



**Gambar 2.2 Hasil Pemeriksaan Radiografi Dada pada Neonatus<sup>14</sup>**

#### **2.2.6 Tatalaksana**

Penatalaksanaan bayi dengan HMD didasarkan pada prinsip-prinsip berikut, yaitu pencegahan hipoksemia dan asidosis, penatalaksanaan cairan untuk mencegah hipovolemia, syok, dan edema, pengurangan kebutuhan metabolik, pencegahan memburuknya atelektasis dan edema paru, pengurangan *oxidant lung injury*, serta mengurangi kerusakan paru akibat ventilasi mekanik.<sup>25</sup>



### 1) Pemberian Surfactan Eksogen

Pemberian surfaktan eksogen multidosis melalui endotrakea pada bayi BBLR yang mengalami HMD telah terbukti meningkatkan kelangsungan hidup dan menurunkan komplikasi paru. Surfactan bisa diberikan segera setelah lahir (profilaksis) atau setelah diagnosis HMD ditegakkan, terutama pada bayi <32 minggu yang memerlukan intubasi. Terapi ini idealnya dimulai dalam 24 jam pertama dengan dosis berulang setiap 12 jam hingga 4 kali, dan hasil terbaik diperoleh jika diberikan dua dosis atau lebih. Pemantauan radiologi, gas darah, dan pulse oximetry sangat penting untuk menilai respon terhadap terapi.<sup>25</sup>

### 2) Pemberian Oksigen

Pemberian oksigen pada bayi dilakukan untuk menjaga kadar oksigen arteri (PaO<sub>2</sub>) tetap dalam kisaran aman yaitu antara 55-70 mmHg, guna memastikan jaringan tubuh tetap teroksigenasi dengan baik dan menghindari risiko keracunan oksigen. Jika PaO<sub>2</sub> tidak bisa dipertahankan di atas 50 mmHg meskipun sudah diberikan terapi oksigen dengan konsentrasi tinggi (70%) maka perlu diberikan bantuan napas menggunakan CPAP. Pemantauan kondisi dengan analisa gas darah, tanda vital, elektrolit, gula darah, dan saturasi oksigen, dengan analisa gas darah sebagai metode terbaik karena mampu mendeteksi dini komplikasi seperti pneumotoraks dan menilai respon terhadap tindakan medis. Target PaO<sub>2</sub> adalah 50-80 mmHg dan SaO<sub>2</sub> antara 90-94%.<sup>13</sup>

### 3) Nutrisi dan Cairan

Nutrisi awal diberikan secara intravena, dimulai dengan infus glukosa 10% dan cairan sebanyak 65-75 ml/kg dalam 24 jam pertama melalui vena perifer. Selanjutnya, elektrolit ditambahkan dan volume cairan dinaikkan secara bertahap hingga 120-150 ml/kg/hari. Cairan yang berlebihan akan menyebabkan terjadinya *Patent Ductus Arteriosus* (PDA). Pemberian nutrisi oral, terutama ASI sebagai pilihan terbaik, dapat dimulai setelah kondisi bayi stabil dan distress napas mereda.<sup>13</sup>

### 4) *Continuous Positive Airway Pressure* (CPAP)

CPAP membantu meningkatkan oksigenasi dengan memperbaiki kapasitas residu fungsional (FRC), membuka alveoli yang kolaps, dan mencegah kolaps saat ekspirasi. Terapi ini diindikasikan pada bayi dengan RDS dan  $\text{PaO}_2 < 50\%$ . Untuk bayi prematur kecil, CPAP saja tidak cukup dan mungkin perlu ventilasi mekanik jika oksigenasi tidak membaik. Pada bayi  $>2000$  gram atau usia kehamilan  $>32$  minggu, CPAP nasofaring bisa mencegah penggunaan ventilator, asalkan bayi menunjukkan usaha napas yang baik dan hasil gas darah memadai. CPAP diberikan dengan tekanan 6–10 cm H<sub>2</sub>O melalui nasal prongs, dan biasanya tekanan oksigen meningkat dengan cepat. Meski penyebab utama belum tertangani, kebutuhan tekanan umumnya menurun sekitar hari ketiga, dan CPAP bisa dikurangi bertahap. Bila  $\text{PaO}_2$  tetap  $<50$  mmHg meski sudah diberi oksigen 100%, maka ventilasi buatan diperlukan.<sup>26</sup>

## 5) Ventilasi Mekanik

Bayi dengan HMD atau disertai komplikasi, yang berakibat timbulnya apnea persisten membutuhkan ventilasi mekanik buatan. Indikasi penggunaannya antara lain :

1. Analisa gas darah menunjukkan gagal napas :<sup>14</sup>
  - a. pH darah arteri < 7,20
  - b. pCO<sub>2</sub> arteri > 60 mmHg
  - c. pO<sub>2</sub> arteri < 50 mmHg pada konsentrasi oksigen 100 %;
2. Kolaps kardiorespirasi.
3. Apnea persisten dan bradikardi.<sup>13</sup>

### 2.2.7 Komplikasi

Komplikasi HMD pada bayi dapat terjadi selama fase akut maupun jangka panjang. Meskipun terapi surfaktan membantu mengurangi keparahan, beberapa bayi tetap mengalami masalah. Komplikasi akut umumnya disebabkan oleh penggunaan ventilasi mekanik, yang dapat memicu kebocoran udara seperti pneumotoraks, serta meningkatkan risiko perdarahan otak dan *Patent Ductus Arteriosus* (PDA), terutama pada bayi dengan berat badan lahir sangat rendah.<sup>27</sup> Dalam jangka panjang, komplikasi yang sering muncul adalah *Bronchopulmonary Dysplasia* (BPD), akibat paru-paru prematur yang belum matang dan rentan terhadap cedera serta peradangan. Paparan oksigen tinggi dan rendahnya kemampuan antioksidan memperburuk kondisi ini. Selain itu, bayi yang dirawat dengan ventilasi dalam waktu lama juga berisiko mengalami gangguan perkembangan saraf dan cerebral palsy.<sup>28</sup>

## 2.3 Faktor Risiko *Hyaline Membrane Disease* (HMD)

### 2.3.1 Faktor Ibu

#### a) Usia Kehamilan

Usia kehamilan < 37 minggu (preterm) merupakan salah satu faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian *Hyaline Membrane Disease* (HMD). Hal ini disebabkan karena kondisi immaturitas organ, terutama paru □ paru, pada bayi prematur yang berdampak pada produksi surfaktan yang belum mencukupi untuk mempertahankan stabilitas alveoli selama respirasi, sehingga meningkatkan kemungkinan terjadinya HMD. Studi observasional menunjukkan bahwa usia gestasi yang lebih rendah berkaitan dengan peningkatan kejadian dan keparahan HMD pada neonatus prematur.<sup>20</sup>

#### b) Hipertensi saat hamil

Hipertensi pada ibu hamil merupakan kondisi perinatal yang sering dikaji sebagai faktor risiko gangguan pernapasan neonatal, termasuk *Hyaline Membrane Disease* (HMD). Namun, bukti ilmiah mengenai hubungan hipertensi maternal dengan kejadian HMD tidak sepenuhnya konsisten. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa hipertensi kehamilan, termasuk preeklamsia ringan hingga sedang, tidak meningkatkan risiko HMD, bahkan pada beberapa kelompok neonatus preterm moderat, hipertensi maternal justru dikaitkan dengan penurunan kejadian HMD. Fenomena ini diduga terkait dengan akselerasi maturasi paru janin akibat paparan stres maternal atau efek adaptasi hemodinamik pada plasenta.<sup>29</sup> Hipertensi pada ibu hamil dapat juga memicu terjadinya vasospasme atau penyempitan pada pembuluh darah, yang berakibat pada terganggunya kelancaran aliran darah ke berbagai organ

tubuh.<sup>30</sup> Salah satu dampak serius dari kondisi ini adalah terganggunya sirkulasi darah pada sistem uteroplasenta, yang berperan penting dalam menyalurkan oksigen dan nutrisi ke janin. Akibat perfusi yang tidak adekuat ke janin, risiko bayi mengalami gangguan pernapasan saat lahir meningkat secara signifikan, karena suplai oksigen selama kehamilan menjadi tidak mencukupi.<sup>9</sup>

Tekanan darah diukur selama kunjungan antenatal ibu hamil setelah usia kehamilan 20 minggu. Hipertensi ibu didefinisikan sebagai tekanan darah  $\geq 140/90$  mmHg atau peningkatan  $\geq 30/15$  mmHg dibandingkan tekanan trimester pertama. Preeklampsia (termasuk eklampsia) didefinisikan sebagai tekanan darah yang sama disertai proteinuria  $\geq 2+$  pada pemeriksaan urin acak dengan dipstick.<sup>29</sup> Eklampsia adalah kejang yang terjadi pada wanita dengan preklampsia yang tidak dapat dikaitkan dengan penyebab lainnya. Eklampsia merupakan kondisi darurat yang dapat mengancam jiwa dan terjadi sebelum, saat, atau setelah persalinan. Sakit kepala dan perubahan penglihatan adalah gejala awal eklampsia, yang diikuti oleh kejang selama 60 hingga 90 detik.<sup>31</sup>

#### c) Diabetes gestasional

Diabetes yang terjadi selama masa kehamilan dapat memicu ketidakseimbangan asupan nutrisi, baik dalam bentuk kekurangan maupun kelebihan. Kondisi ini juga berisiko meningkatkan viskositas darah, yang berdampak pada aliran darah menjadi lebih kental dan lambat. Akibat dari gangguan tersebut, distribusi oksigen dan nutrisi menuju janin menjadi tidak optimal, sehingga dapat menyebabkan gangguan pernapasan pada bayi saat lahir karena suplai yang tidak mencukupi selama di dalam kandungan.<sup>32</sup>

Hiperglikemia pada ibu menyebabkan hiperglikemia dan hiperinsulinemia janin yang mengganggu produksi dan fungsi surfaktan. Pada paru bayi dari ibu dengan diabetes (*infant of diabetic mother/IDM*), terjadi penurunan kadar protein surfaktan seperti SP-A, SP-B, SP-C, dan SP-D, di mana penurunan SP-B dapat menyebabkan pembentukan mielin tubular yang abnormal dan mengganggu fungsi surfaktan. Selain gangguan pada protein dan enzim, sintesis fosfolipid surfaktan juga terganggu akibat ketidakseimbangan kadar glukosa. Hal ini ditandai dengan penurunan kadar fosfatidilgliserol (PG) yang merupakan komponen penting dalam maturasi surfaktan.<sup>32</sup>

c) Jenis persalinan

Persalinan merupakan proses fisiologis untuk mengeluarkan janin beserta plasenta dari rahim ke dunia luar, baik melalui jalan lahir secara spontan, dengan bantuan alat, maupun melalui prosedur bedah seperti *sectio caesarea*. Proses persalinan dengan metode *sectio caesarea* memiliki kecenderungan meninggalkan volume residu cairan yang lebih besar di dalam paru-paru bayi, yang berdampak pada berkurangnya jumlah surfaktan di permukaan alveoli. Selain itu, pembersihan cairan paru-paru juga cenderung terjadi lebih lambat, yang pada akhirnya dapat meningkatkan risiko gangguan pernapasan seperti RDS setelah kelahiran.<sup>4</sup>

d) Paritas

Paritas merupakan salah satu faktor yang dapat memengaruhi kondisi kehamilan dan persalinan, serta secara tidak langsung berkontribusi terhadap risiko terjadinya *Hyaline Membrane Disease* (HMD) pada neonatus. Ibu dengan paritas rendah, khususnya primipara, berisiko lebih tinggi mengalami

persalinan prematur dan bayi berat lahir rendah (BBLR) akibat belum optimalnya adaptasi fisiologis seperti kekakuan otot uterus dan serviks, serta kurangnya pengalaman menghadapi kehamilan dan persalinan. Kondisi ini dapat mempersulit proses persalinan dan meningkatkan risiko gangguan pernapasan pada bayi baru lahir. Di sisi lain, ibu dengan paritas tinggi (grandemultipara) juga memiliki risiko, terutama karena berkurangnya elastisitas jaringan akibat kehamilan berulang, serta kemungkinan adanya jaringan parut pada uterus yang dapat mengganggu fungsi plasenta. Gangguan pada sirkulasi uteroplasenta ini dapat menyebabkan penurunan aliran darah dan nutrisi ke janin, meningkatkan risiko BBLR dan gangguan organ, termasuk paru-paru, yang pada akhirnya dapat memicu terjadinya gangguan pernapasan. Paritas kedua dan ketiga dinilai paling aman, dengan komplikasi maternal dan neonatal yang cenderung minimal dibanding primipara maupun grandemultipara.<sup>8</sup>

e) Ketuban pecah dini

Ketuban pecah dini (PROM) dapat memicu terjadinya infeksi intrauterin, termasuk chorioamnionitis. Infeksi ini berisiko menimbulkan kerusakan pada jaringan paru janin, terutama sel alveolar tipe II yang berperan dalam produksi surfaktan. Akibatnya, terjadi penurunan sintesis dan sekresi surfaktan yang berkontribusi terhadap terjadinya *Hyaline Membrane Disease* (HMD).<sup>9</sup>

### 2.3.2 Faktor Bayi

a) Jenis kelamin

Jenis kelamin berperan penting dalam aspek biologis dan anatomi tubuh, terutama terkait sistem hormonal dan reproduksi, yang turut memengaruhi

perkembangan organ janin, termasuk paru-paru. Janin perempuan memiliki hormon estrogen yang berperan aktif dalam mempercepat produksi surfaktan selama masa kehamilan, sehingga proses pematangan paru-paru terjadi lebih awal.<sup>33</sup> Sebaliknya, janin laki-laki didominasi oleh hormon androgen, yang dapat menghambat pelepasan faktor dari fibroblas paru-pneumosit, mengganggu diferensiasi sel alveolar tipe II, serta menurunkan sintesis surfaktan, sehingga memperlambat perkembangan paru secara keseluruhan.<sup>4</sup>

b) Berat Badan Lahir

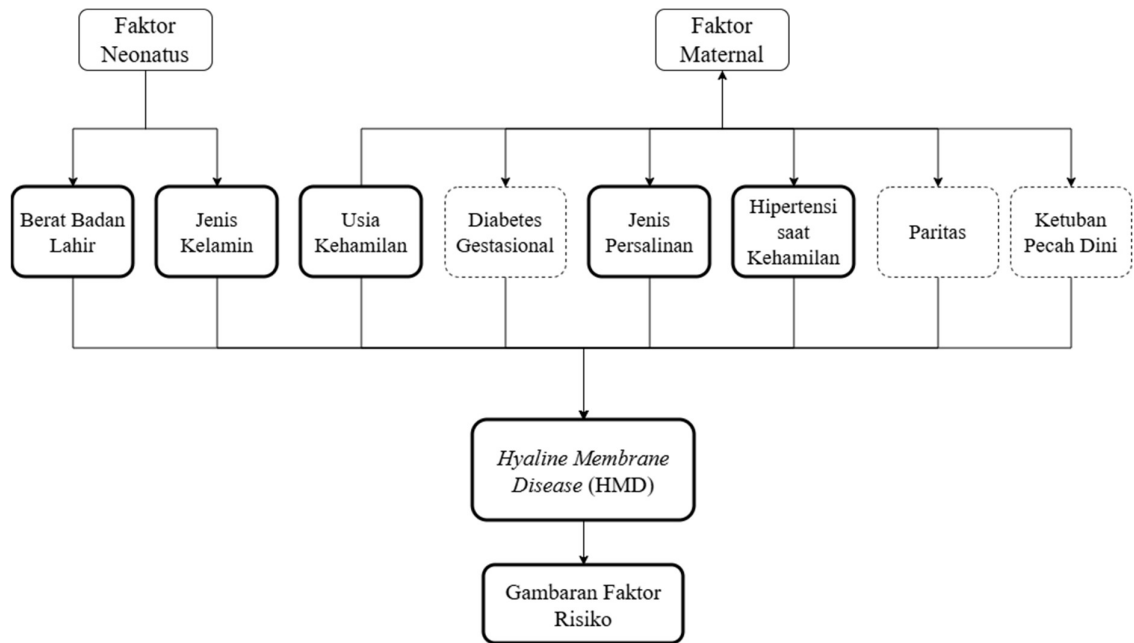
*Hyaline Membrane Disease* (HMD) sering kali terjadi pada bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR), karena organ tubuh, termasuk paru-parunya, belum berkembang secara optimal. Bayi dengan berat lahir sangat rendah memiliki struktur dan fungsi paru-paru yang masih belum matang, sehingga lebih rentan mengalami kekurangan surfaktan yang penting untuk menjaga kestabilan alveoli saat bernapas. Alveoli pada neonatus BBLR umumnya masih kecil dan sulit mengembang, ditambah lagi dengan kondisi dinding dada yang masih lemah dan produksi surfaktan yang belum memadai, sehingga proses pertukaran gas di paru-paru menjadi kurang efisien dan meningkatkan risiko terjadinya RDS.<sup>20</sup>



## BAB III

### KERANGKA TEORI

#### 3.1 Kerangka Teori



**Gambar 3.1 Kerangka Teori**

Keterangan :

  : Diteliti

  : Tidak diteliti

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Ruang Lingkup Penelitian**

Penelitian ini berfokus pada bidang ilmu Kesehatan anak.

#### **4.2 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di RSUP Dr. M. Djamil Padang selama April 2025 sampai dengan Desember 2025.

#### **4.3 Jenis dan Rancangan Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif deskriptif dengan rancangan observasional retrospektif. Penelitian ini mengamati karakteristik dan gambaran *Hyaline Membrane Disease* (HMD) pada neonatus berdasarkan data sekunder dari rekam medis di RSUP Dr. M. Djamil tahun 2023.

#### **4.4 Populasi dan Sampel**

##### **4.4.1 Populasi Target**

Populasi target penelitian ini adalah seluruh neonatus yang mengalami *Hyaline Membrane Disease* (HMD) dan dirawat di ruang perinatologi RSUP Dr. M. Djamil Padang.

##### **4.4.2 Populasi Terjangkau**

Populasi terjangkau penelitian ini mencakup neonatus yang didiagnosis *Hyaline Membrane Disease* (HMD) dan dirawat di ruang perinatologi RSUP Dr. M. Djamil Padang selama tahun 2023.

#### 4.4.3 Sampel Penelitian

##### 4.4.3.1 Kriteria Inklusi

- a) Neonatus dengan diagnosis HMD yang dirawat di ruang perinatologi RSUP Dr. M. Djamil Padang selama tahun 2023.
- b) Neonatus yang memiliki rekam medis lengkap selama perawatan di ruang perinatologi RSUP Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2023.

##### 4.4.3.2 Kriteria Eksklusi

- a) Bayi dengan gangguan pernapasan dengan kelainan kongenital mayor yang bisa mempengaruhi pernapasan secara langsung.

#### 4.4.4 Teknik Sampling

Sampel penelitian diambil berdasarkan seleksi kriteria inklusi dan eksklusi melalui teknik *total sampling*, yaitu seluruh neonatus yang memenuhi kriteria dan didiagnosis HMD selama tahun 2023 di RSUP Dr. M. Djamil Padang.

#### 4.4.5 Besar Sampel

Penelitian ini menggunakan teknik *total sampling*, untuk menentukan minimal besaran sampel pada penelitian ini digunakan rumus slovin dari seluruh populasi sampel dengan *Hyaline Membrane Disease* (HMD) sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2}$$

Keterangan :

n = Jumlah sampel yang diambil

N = Jumlah total populasi

e = Margin *error*

Jumlah neonatus yang diketahui memenuhi kriteria inklusi di RSUP Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2023 40 neonatus. Tingkat kesalahan (*margin error*) yang digunakan sebesar 10% Maka jumlah sampel yang diperlukan sebanyak :

$$n = \frac{40}{1 + 40(0,10)^2} = \frac{40}{1 + 40(0,01)} = \frac{40}{1,4} = 28,57$$

Jadi didapatkan Berdasarkan perhitungan menggunakan rumus slovin dengan neonatus yang memenuhi kriteria inklusi sebanyak 40 dan tingkat kesalahan 10%, diperoleh jumlah sampel sebanyak 29 responden. Oleh karena itu, penelitian ini akan melibatkan sebanyak 29 neonatus sebagai sampel yang dipilih dari total populasi yang tersedia.

#### **4.5 Variabel Penelitian**

##### **4.5.1 Variabel Bebas**

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah usia kehamilan, jenis kelamin, berat badan lahir, jenis persalinan, dan hipertensi kehamilan pada neonatus yang dirawat di ruang perinatologi RSUP Dr. M. Djamil pada tahun 2023.

##### **4.5.2 Variabel Terikat**

Variabel terikat dalam penelitian ini adalah *Hyaline Membrane Disease* (HMD) pada neonatus yang dirawat di RSUP Dr. M. Djamil Padang pada tahun 2023.

#### 4.6 Definisi Operasional

**Tabel 4.1 Definisi Operasional**

No	Variabel Penelitian	Definisi Operasional	Alat Ukur	Skala Ukur	Hasil Ukur
1.	Usia Kehamilan	Umur kehamilan yang ditentukan pada masa antenatal dengan menghitung HPHT hingga persalinan. <sup>34</sup>	Data sekunder, Rekam medik	Ordinal	Kurang Bulan = <37 minggu Cukup Bulan = 37-42 minggu Lebih Bulan = >42 minggu <sup>16</sup>
2.	Jenis Kelamin	Perbedaan biologis berdasarkan alat kelamin dan genetik	Data sekunder, Rekam medik	Nominal	Laki-laki Perempuan
3.	Berat Badan Lahir	Berat badan lahir merupakan berat bayi yang dinilai dalam satu jam setelah bayi dilahirkan <sup>35</sup>	Data sekunder, Rekam medik	Ordinal	BBLASR = <1000 gram BBLSR = 1000–1499 gram BBLR = 1500–2499 gram Normal = 2500–3999 gram BBLB = ≥4000 gram <sup>18</sup>
4.	Jenis Persalinan	Metode untuk mengeluarkan hasil konsepsi	Data sekunder, Rekam medik	Nomimal	Pervaginam Perabdominal
5.	Hipertensi Kehamilan	Ibu dengan tekanan darah ≥140/90 mmHg saat hamil <sup>29</sup> , atau didiagnosis preeklamsia, eklampsia yang tercatat pada rekam medik	Data sekunder, Rekam medik	Nominal	Ya Tidak

## **4.7 Cara Pengumpulan Data**

### **4.7.1 Alat**

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah rekam medis.

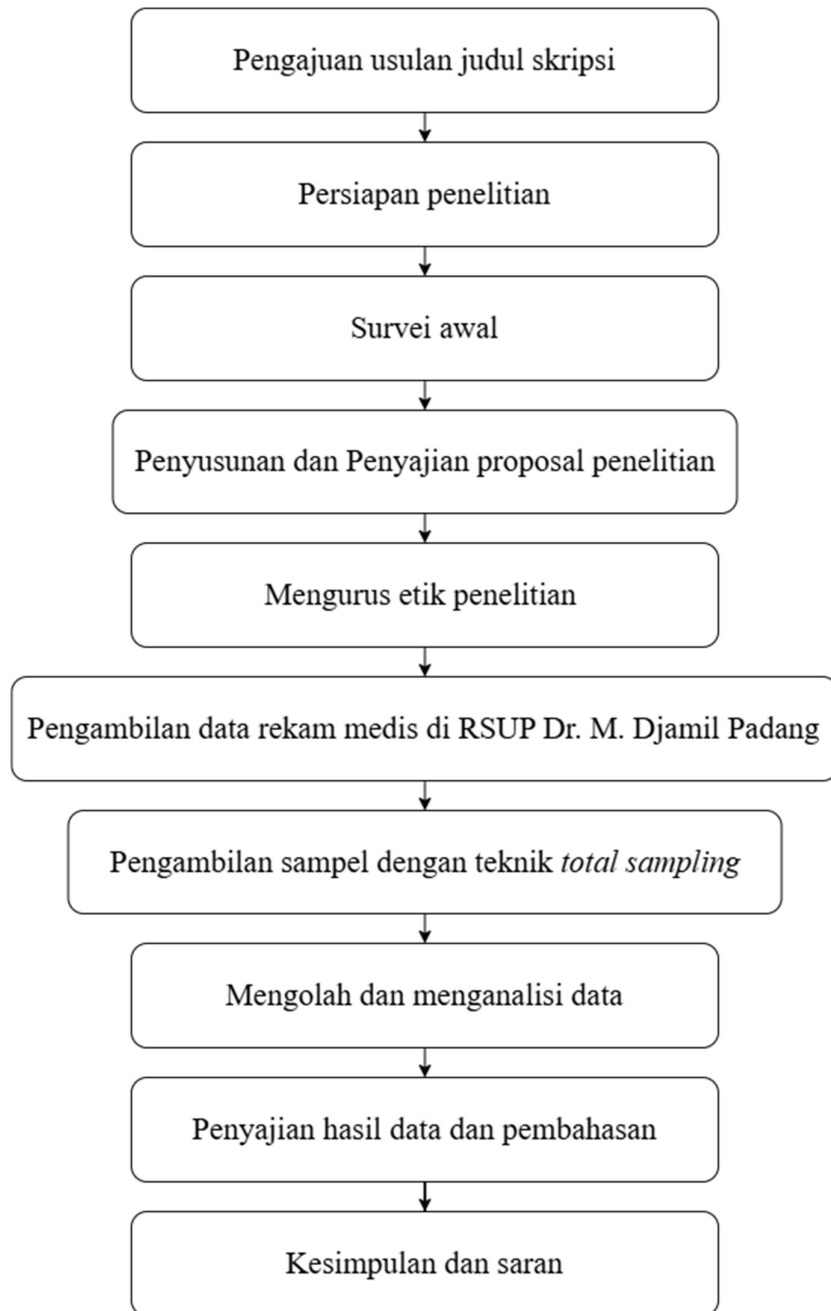
### **4.7.2 Jenis Data**

Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data sekunder yang diambil dari rekam medis di RSUP Dr. M. Djamil Padang dalam jangka waktu Januari 2023 sampai dengan Desember 2023.

## **4.8 Cara Kerja**

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis neonatus yang didiagnosis *Hyaline Membrane Disease* (HMD) di RSUP Dr. M. Djamil Padang. Persetujuan penelitian dilakukan peneliti kepada pihak RSUP Dr. M. Djamil Padang. Setelah mendapat izin penelitian, data rekam medis dikumpulkan dengan bantuan pihak RSUP Dr. M. Djamil Padang, yang mencakup informasi mengenai data-data yang dibutuhkan saat penelitian. Seluruh subjek yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi dimasukkan karena digunakan metode *total sampling*. Data diperiksa kelengkapannya dan divalidasi. Setelah itu, data dianalisis menggunakan metode statistik yang sesuai dengan penelitian.

#### 4.9 Alur Penelitian



**Gambar 4.1 Alur Penelitian**

## **4.10 Cara Pengolahan dan Analisis Data**

### **4.10.1 Pengolahan Data**

Pengolahan data dilakukan dengan tahap-tahap berikut :

#### *1. Editing data*

Tahap melakukan pemeriksaan kelengkapan data dan data yang di kumpulkan tepat, jelas, konsisten, dan dapat dibaca.

#### *2. Coding*

Tahap merubah huruf menjadi angka agar mempermudah analisis data dan mempercepat memasukkan data yang akan diolah dengan komputer.

#### *3. Entry*

Tahap pengolahan data dengan cara memasukkan data yang didapatkan dengan lengkap kedalam aplikasi pengolahan data yang sudah terkomputerisasi.

#### *4. Cleaning data*

Tahap pemeriksaan kembali data yang telah dimasukkan masih terdapat kesalahan atau tidak. Apabila masih ditemukan kesalahan pada data, maka segera diperbaiki sesuai dengan data yang sebenarnya.

#### *5. Penyajian data*

Data yang telah diolah dan dianalisis selanjutnya akan disajikan dalam tabel yang berisikan variabel yang diteliti.

### **4.10.2 Analisis Data**

Pada penelitian ini data yang telah didapatkan diolah dengan menggunakan aplikasi pengolahan data yaitu *Statistical Product and Service*



(SPSS) versi 27.0 dan disajikan dalam bentuk tabel dengan tujuan penelitian untuk mengetahui gambaran faktor risiko meliputi faktor usia kehamilan, jenis kelamin, berat badan lahir, jenis persalinan, dan hipertensi saat kehamilan, *Hyaline Membrane Disease* (HMD) pada bayi baru lahir. Penelitian ini menggunakan analisis univariat untuk menganalisis data. Analisis univariat, yang juga dikenal sebagai analisis deskriptif, melibatkan pemeriksaan terhadap satu variabel dengan tujuan untuk menjelaskan dan menggambarkan setiap variabel penelitian

#### **4.11 Etika Penelitian**

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti telah mengamati prinsip etika penelitian (*ethical clearance*) :

1. Persetujuan dari Komisi Etik Kesehatan (KPEK) Fakultas Kedokteran Universitas Baiturrahmah.
2. Persetujuan dari pihak RSUP Dr. M. Djamil Padang.
3. Peneliti berkomitmen untuk menjaga privasi subjek penelitian dengan memastikan bahwa seluruh informasi yang diperoleh tetap bersifat rahasia dan hanya digunakan untuk kepentingan penelitian.
4. Biaya yang diperlukan selama penelitian adalah tanggung jawab peneliti.

#### 4.12 Jadwal Penelitian

**Tabel 4.2 Jadwal Penelitian**

Kegiatan	Bulan									
	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des	Jan
Penyusunan Laporan Proposal										
Ujian Proposal										
Perizinan Penelitian										
Penelitian dan Pengambilan Sampel										
Pengolahan Data										
Penyusunan Laporan Akhir										
Ujian Hasil dan Revisi										