

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Pneumonia**

##### **2.1.1 Definisi pneumonia**

Pneumonia adalah peradangan saluran pernafasan akut yang mengenai parenkim paru, distal dari bronkiolus respiratorius dan alveoli. Pneumonia menimbulkan konsolidasi ruang alveolar dan gangguan pertukaran zat setempat. Pneumonia lebih sering terjadi pada bayi dan awal masa kanak-kanak. Secara klinis pneumonia terjadi sebagai penyakit primer ataupun komplikasi dari penyakit lain.<sup>9,10</sup>

##### **2.1.2 Etiologi pneumonia**

Penyebab pneumonia anak dikelompokkan menurut umur, berat ringannya penyakit dan penyulit yang menyertainya (komplikasi). Mikroorganisme sebagai penyebab tersering pneumonia adalah bakteri dan virus. *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* tipe b (Hib) dan *Respiratory Syncytial Virus* (RSV). *Streptococcus pneumoniae* adalah penyebab paling umum pneumonia bakteri pada anak dibawah lima tahun di negara berkembang. Penyebab paling umum kedua dari pneumonia anak adalah *Haemophilus influenzae* tipe b (Hib) diikuti oleh *Respiratory Syncytial Virus* (RSV) sebagai penyebab paling umum pneumonia virus pada anak dibawah dua tahun. Virus lain penyebab pneumonia meliputi *Adenovirus*, *Parainfluenza Virus* dan *Influenza Virus*. *Mycoplasma*

*pneumonia* dan *Chlamydia pneumoniae* lebih sering ditemukan pada anak usia > 10 tahun.<sup>9,11</sup>

### **2.1.3 Gejala dan tanda pneumonia**

Gejala dan tanda yang dapat ditemui pada pneumonia anak bervariasi sesuai usia dan berat ringannya infeksi. Secara umum gejala dan tanda tersebut dibagi menjadi gejala infeksi umum dan gejala gangguan respiratori. Gejala infeksi umum pneumonia berupa demam, sakit kepala, gelisah, malaise, penurunan nafsu makan, keluhan gastrointestinal, dan kadang-kadang ditemukan gejala infeksi ekstrapulmoner. Gejala gangguan respiratori berupa batuk, sesak nafas, retraksi dada, takipnea, nafas kuping hidung, *air hunger*, merintih dan sianosis.<sup>12</sup>

Pada neonatus gejala dan tanda yang sering ditemukan adalah *poor feeding*, iritabilitas, takipnea, retraksi dada, merintih (*grunting*), dan hipoksemia. Batuk merupakan gejala pneumonia yang paling sering dijumpai setelah bulan pertama kehidupan. Pada bayi lebih tua, merintih akan lebih jarang dijumpai tetapi takipnea, retraksi dada, hipoksemia sering dijumpai dan dapat disertai batuk persisten, kongesti, demam, iritabilitas, dan penurunan nafsu makan. Pada anak pra-sekolah, pneumonia paling sering bermanifestasi dengan demam, batuk (produktif atau non-produktif), takipnea, kongesti dan kadang disertai muntah setelah batuk (*posttussive emesis*). Pada anak lebih tua dan remaja dapat juga bermanifestasi sebagai demam, batuk, kongesti, nyeri dada, dehidrasi dan letargi. *World Health Organization* (WHO) merekomendasikan takipnea sebagai kriteria klinis untuk membantu mendiagnosis pneumonia pada anak, yang didefinisikan sebagai berikut:

- Anak usia < 2 bulan – laju napas  $\geq 60$ x/menit
- Anak usia 2-11 bulan – laju napas  $\geq 50$ x/menit
- Anak usia 12-59 bulan – laju napas  $\geq 40$ x/menit<sup>13</sup>

#### 2.1.4 Klasifikasi pneumonia

*Integrated Management of Childhood Illness* (IMCI) mengklasifikasikan pneumonia berdasarkan gejala pernapasan anak-anak usia 2 - 59 bulan ke empat kategori:<sup>14,15</sup>

- Bukan pneumonia adalah anak-anak dengan batuk dan demam yang tidak memiliki tanda-tanda pneumonia.
- Pneumonia adalah anak-anak dengan nafas cepat ( $\geq 60$ x/menit pada usia < 2 bulan,  $\geq 50$ x/menit pada usia 2-11 bulan,  $\geq 40$ x/menit pada usia >12-59 bulan).
- Pneumonia berat adalah anak-anak dengan *chest indrawing* dengan atau tanpa napas cepat.
- Pneumonia sangat berat adalah anak-anak dengan tidak dapat makan/minum, kejang, letargi dan malnutrisi.

#### 2.1.5 Faktor risiko pneumonia

Terdapat berbagai faktor risiko yang berpengaruh terhadap kejadian pneumonia anak di negara berkembang. Faktor risiko pneumonia menurut penelitian-penelitian sebelumnya antara lain sebagai berikut.

### 1) Jenis kelamin

Menurut Sunyataningkamto anak laki-laki 1,5 kali lebih berisiko pneumonia dibandingkan dengan anak perempuan. Hal ini disebabkan karena diameter saluran pernafasan anak laki-laki lebih kecil dibandingkan dengan anak perempuan dan terdapat perbedaan dalam daya tahan tubuh antara anak laki-laki dan perempuan.<sup>16</sup>

### 2) Usia

Hasil analisis faktor risiko membuktikan usia merupakan salah satu faktor yang berpengaruh terhadap pneumonia. Penelitian Phan Le Thanh Huong di Vietnam menyimpulkan semakin muda usia anak semakin besar risiko terinfeksi pneumonia. Risiko terkena pneumonia lebih besar pada anak berusia dibawah 2 tahun karena status kerentanan anak dibawah 2 tahun belum sempurna dan lumen saluran nafas masih sempit.<sup>17</sup>

### 3) Status gizi

Tingkat pertumbuhan fisik dan kemampuan imunologik seseorang sangat dipengaruhi oleh persediaan gizi dalam tubuh dan kekurangan zat gizi akan meningkatkan kerentanan dan beratnya infeksi suatu penyakit seperti pneumonia. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sulaeman dan Endang Sutisna menyatakan bahwa balita yang status gizinya kurang mempunyai risiko untuk menderita pneumonia 3,19 kali lebih besar dibandingkan dengan balita yang status gizinya baik.<sup>18</sup>

#### 4) Berat Badan Lahir Rendah (BBLR)

Menurut *World Health Organization* (WHO) bayi dengan Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) mempunyai risiko kematian yang lebih besar dibandingkan dengan bayi berat lahir normal. Hal ini terutama terjadi pada bulan-bulan pertama kelahiran, sebagai akibat dari pembentukan zat anti-kekebalan yang kurang sempurna sehingga lebih mudah terkena penyakit infeksi terutama pneumonia dan penyakit saluran pernapasan lainnya.<sup>19</sup>

#### 5) Status Imunisasi

Menurut Depkes RI 2004, kekebalan dapat dibawa secara bawaan, keadaan ini dapat dijumpai pada balita umur 5-9 bulan, dengan adanya kekebalan ini maka balita akan terhindar dari penyakit. Dikarenakan kekebalan bawaan hanya bersifat sementara, maka diperlukan imunisasi untuk tetap mempertahankan kekebalan yang ada pada balita. Sehingga salah satu strategi pencegahan untuk mengurangi kesakitan dan kematian akibat pneumonia adalah dengan pemberian imunisasi.<sup>20</sup>

#### 6) ASI eksklusif yang adekuat

Broor melaporkan bahwa tidak mendapat ASI eksklusif meningkatkan risiko terjadinya pneumonia yaitu 1,5 sampai 2,6 kali. Mekanisme pemberian ASI sebagai faktor proteksi infeksi respiratorik masih tidak jelas. Sebagai tambahan dari proteksi pasif, ASI mempunyai efek terhadap sistem imun sistemik melalui mekanisme yang multipel termasuk tahap maturasi, anti-inflamasi, modulasi imun, dan aksi antimikroba.<sup>21</sup>

#### 7) Faktor Sosialekonomi / lingkungan

Mekanisme rumah padat akan meningkatkan risiko pneumonia, keadaan ini diperkirakan dapat meningkatkan penyebaran bakteri yang resisten. Lingkungan yang *overcrowded* merupakan lingkungan yang tidak sehat karena kurangnya oksigen. Bila salah satu anggota keluarga terkena penyakit infeksi, maka ia akan mudah menularkan kepada anggota keluarga yang lain.

#### 8) Faktor lingkungan

Faktor lingkungan lain yang dapat menjadi faktor risiko terjadinya pneumonia adalah kurangnya sinar matahari dalam rumah. Jika sinar matahari kurang maka akan menjadi media atau tempat yang baik untuk hidup dan berkembangnya bibit penyakit, karena sinar matahari merupakan pembunuh bakteri patogen yang berada di dalam rumah.<sup>22</sup> Pada penelitian Heda, sinar matahari berpengaruh terhadap pemberian antibiotik, apabila kurang sinar matahari maka risiko perlunya penggantian antibiotik menjadi 5,5 kali lebih besar.<sup>23</sup> Penelitian lain tentang pneumonia pada balita melaporkan bahwa polusi udara dalam rumah seperti asap dapur dan terpajan asap rokok merupakan faktor risiko terjadinya pneumonia sebesar 3 kali dan 2 kali lebih besar.<sup>16,24</sup>

#### 9) Riwayat penyakit cardiopulmonal dan lainnya.<sup>9</sup>

### **2.1.6 Tata laksana pneumonia**

Tata laksana pneumonia pada umumnya adalah dengan pemberian antibiotik, oksigen, nebulisasi, cairan dan nutrisi yang adekuat, inotropik, ventilasi mekanis dan terapi suportif.

a) Pneumonia Ringan

- Anak di rawat jalan
- Pemberian antibiotik: kontrimoksazol (4 mg TMP/kgBB/kali) dalam 2 kali sehari selama 3 hari atau amoksisilin (25 mg/kg BB/kali) dalam 2 kali sehari selama 3 hari. Untuk pasien HIV diberikan selama 5 hari.

b) Pneumonia Berat

- Anak dirawat di rumah sakit.
- Terapi antibiotik seperti amoksisilin/ampisilin, kloramfenikol.
- Terapi oksigen seperti, pulse oximetry, nasal prongs, dll.<sup>25</sup>

## 2.2 Hipoksemia

Hipoksemia adalah kekurangan oksigen darah arteri ( $\text{PaO}_2$ ) sampai dibawah nilai normal, ditandai dengan saturasi oksigen  $< 90\%$ . Hipoksemia seringkali ada hubungannya dengan hipoksia, atau oksigenasi jaringan yang tidak memadai. Hipoksemia tidak selalu disertai hipoksia jaringan. Hipoksemia dapat memunculkan masalah perubahan status mental (berkembang mulai dari gangguan penilaian, orientasi, letargi dan koma), dispnea, peningkatan tekanan darah, perubahan frekuensi jantung, disritmia, sianosis, diaforesis dan ekstremitas dingin. Kondisi hipoksemia ini biasanya mengarah kepada Hipoksia. Hipoksia merupakan kondisi tidak tercukupinya pemenuhan kebutuhan oksigen dalam tubuh akibat defisiensi oksigen atau peningkatan penggunaan oksigen dalam tingkat sel, di tandai dengan adanya warna kebiruan pada kulit (sianosis). Hipoksia yang parah dapat mengarah kepada ancaman jiwa. Pada Hipoksia yang

berkembang cepat, dapat terjadi perubahan pada sistem saraf pusat karena pusat saraf yang lebih tinggi lebih sensitif terhadap kekurangan oksigen.

Gejala yang memiliki hubungan signifikan dengan kejadian hipoksemia berupa (1) Kesulitan bernafas, (2) Peningkatan frekuensi pernafasan, (3) Kesulitan untuk makan. Tanda yang menunjukkan hipoksemia yaitu di *chest indrawing* dengan sensitifitas 68,8% spesifisitas 82,6% , Takipnea dengan sensitifitas 90% spesifisitas 43,6% pada usia 2-12 bulan dan sensitifitas 100% spesifisitas 43,2% pada usia 13-60 bulan.<sup>26</sup> Sianosis mungkin perifer atau sentral keabu-abuan dan sianosis sentral mengindikasikan beratnya hipoksemia. Takikardi, disritmia, dan perubahan tekanan darah dapat menunjukkan efek hipoksemia sistemik pada fungsi jantung.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Elmuntasir di Sudan hipoksemia secara signifikan akan meningkat pada penderita pneumonia sangat berat. Kejadian hipoksemia juga dipengaruhi jenis kelamin dimana pada pasien anak laki-laki lebih meningkat dibanding perempuan namun tidak begitu signifikan ( $P=0,72$ ).<sup>7</sup> Hasil penelitian Elmuntasir menunjukkan 47% pasien anak pneumonia mengalami hipoksemia dan sebagian besar terjadi pada kelompok usia muda ( $P<0.001$ ) dan 56.25% berusia kurang dari 2 bulan.<sup>7</sup> Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Basnet di Nepal yang menyimpulkan jumlah bayi dengan infeksi saluran pernafasan akut dan hipoksemia secara signifikan lebih tinggi.<sup>26</sup> Bayi lebih rentan mengalami infeksi saluran pernafasan akut bukan hanya karena sistem imun yang belum matur namun juga karena bayi belum mampu untuk mengeluarkan dahak dengan baik..<sup>27</sup> Mereka juga tidak bias menjelaskan

kesukaran bernafas yang dialami sehingga hal ini bisa menjadi prediposisi kejadian hipoksemia pada anak pneumonia ketika sampai di rumah sakit. De Graaff melaporkan bahwa kejadian hipoksemia intraoperatif meningkat pada usia lebih muda dengan insiden tertinggi pada neonatus.<sup>28</sup> Namun terdapat juga penelitian yang menyebutkan usia tidak termasuk faktor risiko hipoksemia.<sup>29</sup>

Mendeteksi hipoksemia merupakan suatu tantangan pada fasilitas kesehatan dengan sumber daya terbatas. Karena banyak penelitian menunjukkan prediksi yang rendah dari tanda-tanda klinis hipoksemia. *Pulse oximetry* adalah pendekatan yang optimal untuk menentukan kebutuhan dan respon terhadap terapi oksigen.<sup>30</sup> *Pulse oximetry* merupakan standar yang diterima untuk mendeteksi hipoksemia di negara-negara berkembang. *Pulse oximetry* dapat secara tepat mendeteksi anak-anak dengan hipoksemia 20-30% lebih efektif daripada menggunakan tanda-tanda klinis.<sup>30</sup>

### **2.3 Luaran Pneumonia**

Data menunjukkan bahwa mayoritas kematian pneumonia pada anak adalah karena pneumonia berat.<sup>31</sup> *The United Nations Children's Fund* (UNICEF) memperkirakan 3 juta anak meninggal dunia akibat pneumonia setiap tahunnya. Sebagian besar kematian ini terjadi pada anak-anak dikarenakan kondisi yang mendasari seperti penyakit kronis paru prematuritas, penyakit jantung bawaan dan immunosupresi. Meskipun sebagian besar kematian terjadi di negara berkembang, pneumonia masih merupakan penyebab signifikan morbiditas di negara-negara industri.<sup>13</sup>

Faktor risiko mortalitas yang mempengaruhi pneumonia pada anak secara signifikan berhubungan dengan karakteristik host (usia kurang dari 1 tahun, kurangnya ASI eksklusif), beratnya infeksi, memburuknya kondisi klinis, hipoksemia, malnutrisi dan terkait komorbiditas seperti diare dan HIV.<sup>32</sup>

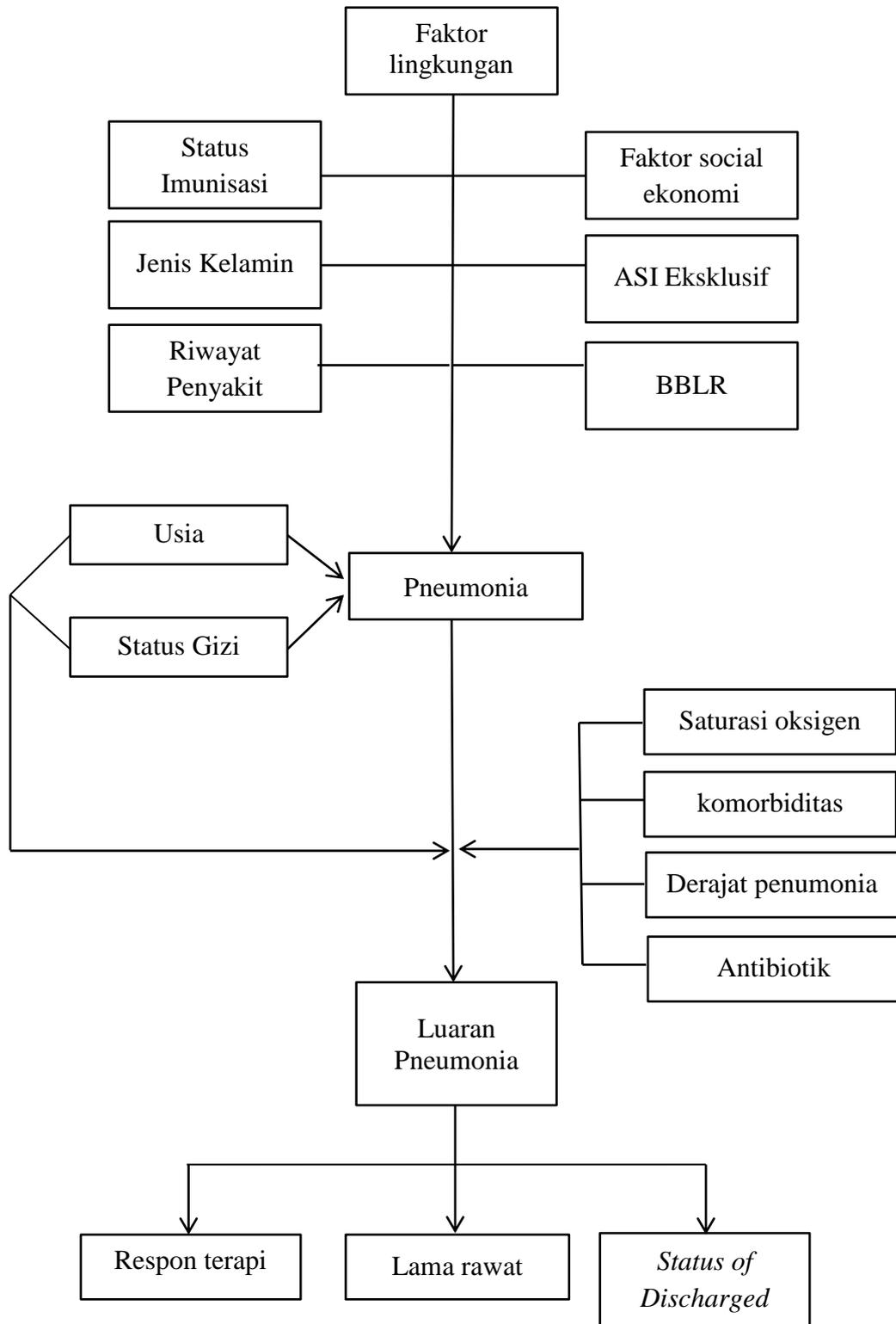
Faktor luaran primer adalah perlunya penggantian antibiotik. Seluruh pasien mendapat terapi sesuai standard protokol terapi pneumonia berat, penggantian antibiotik dilakukan apabila terdapat perburukan (retraksi bertambah dan sianosis) atau tidak ada perbaikan. Tiewsoh di India, melaporkan tidak mendapat ASI eksklusif, hunian padat, dan foto toraks abnormal merupakan faktor yang mempengaruhi lama rawat dan perlunya penggantian antibiotik, sedangkan *head nodding*, jumlah leukosit abnormal dan pucat merupakan faktor yang berhubungan dengan mortalitas.<sup>33</sup> Berbeda dengan penelitian di India tersebut, dalam penelitian Heda di Bandung, *head nodding* ditemukan sebagai faktor risiko lain untuk lama rawat selain tidak mendapat ASI eksklusif dan foto toraks yang abnormal. Faktor yang mempengaruhi perlunya penggantian antibiotik adalah kurangnya sinar matahari.<sup>23</sup>

Zhang menunjukkan bahwa keparahan klinis mempunyai korelasi dengan tingkat kematian, yang sebagian besar kematian terjadi pada anak dengan pneumonia berat.<sup>29</sup> Malnutrisi meningkatkan kejadian dan derajat keparahan pneumonia serta memberikan dampak langsung pada kematian, hal ini berkaitan dengan defisiensi imun sekunder yang belum baik terkarakteristikan.<sup>34,35</sup> Malnutrisi pada anak dengan pneumonia berat memerlukan rawat inap. Hal ini berkaitan dengan kapasitas metabolisme yang berkurang untuk mengatasi *amplifi*

*ed physical* dan tuntutan fisiologis penyakit, seperti peningkatan temperatur, curah jantung dan kerja pernapasan. Akibatnya, kehadiran malnutrisi akut berat dapat meningkatkan angka kematian dari pneumonia 15 kali lipat, dan risiko kematian bayi dengan pneumonia.<sup>36,37</sup> Lama rawat anak yang dirawat dirumah sakit akibat pneumonia berat lebih bergantung pada status nustrisi dibandingkan hipoksemia.<sup>38</sup> Prevalensi hipoksemia menurut *World Health Organization* (WHO) 13% terjadi pada pneumonia berat dan sangat berat.<sup>39</sup> Hipoksemia meningkatkan risiko kematian 2-5 kali lipat.<sup>40</sup> Sebuah studi di Jamaika menunjukkan tingkat kematian untuk anak-anak pneumonia dengan hipoksemia (4,8 per 100 anak-tahun) lebih tinggi dibandingkan dengan anak-anak non-hipoksemia (2,2 per 100 anak tahun), tetapi perbedaan secara statistik tidak signifikan.<sup>41</sup>

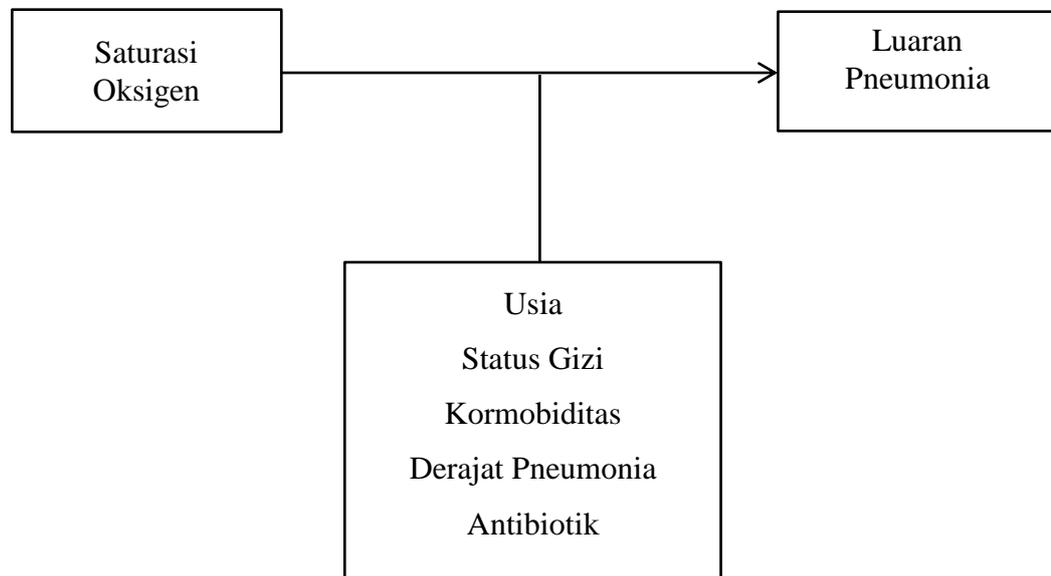
Hubungan penyakit jantung bawaan dengan mortalitas akibat pneumonia dilaporkan sebesar 7-12%.<sup>42</sup> Hal sesuai dengan penelitian lain dari India dan Cina dengan presentase jauh lebih tinggi.<sup>32,43</sup> Kehadiran komorbiditas dalam penelitian di India terutama diare dan HIV, dilaporkan sebagai faktor risiko penting untuk pneumonia berat di daerah dengan prevalensi HIV yang tinggi.<sup>33</sup>

## 2.4 Kerangka Teori



Gambar 1. Kerangka Teori

## 2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

## 2.6 Hipotesis

### 2.6.1 Hipotesis mayor

Terdapat perbedaan saturasi oksigen awal masuk terhadap luaran pneumonia anak usia 2-59 bulan.

### 2.6.2 Hipotesis minor

1. Terdapat perbedaan saturasi oksigen awal masuk terhadap respon terapi pasien pneumonia anak usia 2-59 bulan.
2. Terdapat perbedaan saturasi oksigen awal masuk terhadap lama rawat pasien pneumonia anak usia 2-59 bulan.
3. Terdapat perbedaan saturasi oksigen awal masuk terhadap *Status of Discharged* pasien pneumonia anak usia 2-59 bulan.