

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pneumonia dan Faktor Risiko Pneumonia

1. Pengertian

Pneumonia merupakan penyakit infeksi akut yang mengenai jaringan paru-paru (alveoli), sehingga paru-paru mengalami peradangan. Terjadinya pneumonia pada balita seringkali diiringi dengan terjadinya *bronchopneumonia* atau infeksi akut pada bronkus (Budihardjo, 2020). Keberadaan mikroorganisme (bakteri, virus, maupun jamur) di alveolus tanpa diikuti dengan adanya respon inflamasi tidak disebut kedalam pneumonia, melainkan hanya kolonisasi. Tingkat keparahan pneumonia dapat diidentifikasi dari seberapa *distal* infeksi bakteri dalam paru-paru itu terjadi. Epiglottitis akut, difteri, dan pertusis merupakan infeksi bakteri parah pada saluran pernapasan bagian atas yang tidak berkaitan dengan keparahan pneumonia (Marangu, 2019).

Struktur paru-paru terdiri atas ribuan bronkus yang terbagi lebih kecil lagi menjadi bronkiolus, dan setiap ujungnya berakhir pada alveolus. Di dalam alveolus terdapat kapiler pembuluh darah tempat terjadinya pertukaran oksigen dan karbondioksida. Pada pasien pneumonia, alveolus terisi oleh nanah (pus) dan cairan yang dapat menyebabkan tubuh pasien kesulitan dalam menyerap oksigen, sehingga terjadi kesukaran bernapas. Balita yang menderita pneumonia, kemampuan paru-paru untuk mengembang menjadi

melemah sehingga tubuh bereaksi dengan bernapas cepat agar tidak terjadi kekurangan oksigen (hipoksia). Pada penderita pneumonia berat, paru-paru akan semakin kaku dan timbul tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam. Balita dengan pneumonia berat dapat meninggal karena kekurangan oksigen (hipoksia) mencapai otak dan jantung (Kemenkes, 2017).

Pneumonia dapat menular melalui bakteri atau virus yang terhirup dan menginfeksi paru-paru. Penularan dapat terjadi juga melalui udara yang berasal dari batuk atau bersin penderita. Gejala pneumonia pada balita yaitu batuk, sulit bernafas, dengan atau tanpa demam, pernafasan cepat, nafas bunyi, dan adanya tarikan dinding dada (Veridiana, *et al.*, 2021).

2. Etiologi

Pneumonia sebagian besar disebabkan oleh infeksi mikroorganisme seperti bakteri, virus, maupun jamur. Sebagian kecil lainnya disebabkan oleh aspirasi, radiasi, dan lain-lain. Pneumonia pada balita umumnya disebabkan oleh virus kemudian mengalami *secondary infection* oleh bakteri (IDAI, 2010).

Bakteri umum penyebab pneumonia pada anak yaitu *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae* tipe B, *Staphylococcus aureus*, dan *Chlamydia trachomatis*. Bakteri umum penyebab pneumonia pada anak adalah *Streptococcus pneumoniae*. Virus penyebab pneumonia pada umumnya yaitu *Respiratory Syncytial Virus* (RSV), *Virus influenza*, *Virus parainfluenza*, *Human metapneumovirus*, *Enterovirus*, dan *Adenovirus*. Pneumonia akibat

jamur merupakan infeksi pneumonia sekunder, umumnya terjadi pada penderita dengan daya tahan tubuh lemah (*immunocompromised*) (Stuckey, 2012).

Infeksi *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) dapat pula meningkatkan insiden dan kematian akibat pneumonia. Penyebab utama kematian pneumonia pada balita dengan infeksi HIV karena adanya patogen tambahan seperti *Pneumocystis jirovecii*. Salah satu penyebab kematian akibat pneumonia yang paling umum kasus kematian akibat pneumonia pada bayi yang terinfeksi HIV. *Mycobacterium tuberculosis* merupakan penyebab utama pneumonia pada anak yang terinfeksi HIV (WHO, 2022).

Tabel 2. 1
Patogen Umum Penyebab Pneumonia pada Balita

| Usia | Bakteri | Virus |
|--------------------|---|---|
| <20 hari | <i>Streptococcus</i> grup B, <i>E. coli</i> , <i>Listeria monocytogenes</i> | <i>Herpes simplex virus</i> , <i>Cytomegalovirus</i> |
| 3 minggu – 3 bulan | <i>Chlamydia trachomatis</i> , <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>B. pertussis</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Moraxella catarrhalis</i> | <i>Adenovirus</i> , <i>Respiratory Syncytial virus</i> , <i>Parainfluenza</i> , <i>Influenza</i> |
| 4 bulan – 5 bulan | <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Mycoplasma</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> | <i>Adenovirus</i> , <i>Rhinovirus</i> , <i>Influenza</i> , <i>Parainfluenza</i> , <i>Varicella zoster</i> , <i>Respiratory Syncytial virus</i> |
| >5 tahun | <i>Streptococcus pneumoniae</i> , <i>Mycoplasma</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Tuberculosis</i> | <i>Adenovirus</i> , <i>Epstein Barr virus</i> , <i>Influenza</i> , <i>Rhinovirus</i> |

Sumber: Crame et al., 2021

3. Epidemiologi

Pneumonia merupakan masalah kesehatan penyebab utama kematian pada anak usia di bawah lima tahun. Berdasarkan laporan WHO, pada tahun 2019 pneumonia balita menyumbang sebanyak 22% kematian atau 740.180 balita, 1.400 kasus kematian per 100.000 anak atau 1 kasus per 71 anak di dunia. Banyaknya kasus kematian akibat pneumonia, namun belum adanya perhatian terhadap penyakit ini sehingga pneumonia disebut juga sebagai pembunuh balita yang terlupakan atau *the forgotten killer of children* (WHO, 2022).

Indonesia menduduki peringkat ke-6 di dunia untuk kasus kematian balita akibat pneumonia dengan jumlah 19.000 kasus pada tahun 2018 (UNICEF, 2019). Hal ini menunjukkan bahwa pneumonia pada balita merupakan masalah kesehatan yang utama di Indonesia, diketahui angka kematian akibat pneumonia sebesar 0,12%. Pneumonia menduduki peringkat kedua penyebab kematian bayi (3,01%) dan balita (9,39%) setelah penyakit diare. Prevalensi pneumonia pada balita sebesar 3,55% yang berarti 3-4 dari 100 balita menderita pneumonia (Kemenkes, 2020).

Lima provinsi tertinggi penemuan kasus pneumonia di Indonesia berturut-turut adalah Jawa Timur 74.071 kasus, Jawa Barat 67.185 kasus, Jawa Tengah 35.978 kasus, Banten 23.350 kasus, dan DKI Jakarta 12.908 kasus (Kemenkes RI, 2021). Berdasarkan data Riskesdas 2018 Provinsi Jawa Barat, angka prevalensi pneumonia Kabupaten Cirebon sebesar 2,58% dan kasus balita terbanyak berasal dari kelompok 1-4 tahun. Pada tahun 2022, terdapat 6.941 kasus

pneumonia pada balita di Kabupaten Cirebon (Laporan P2ISPA Dinkes Kabupaten Cirebon, 2022).

4. Patogenesis

Menurut Ebeledike (2023) menyatakan bahwa terdapat empat tahap peradangan pneumonia pada balita, yaitu sebagai berikut:

a. Stadium Pertama (Kongesti): 4-12 jam pertama

Stadium awal peradangan berlangsung pada daerah baru yang terinfeksi, ditandai dengan adanya peningkatan aliran darah dan pelebaran kapiler akibat dari pelepasan mediator peradangan yaitu histamin dan prostaglandin dari sel-sel mast. Mediator peradangan juga menyebabkan perpindahan eksudat plasma ke dalam ruang interstisial, sehingga terjadi pembengkakan antar alveolus dan kapiler. Pada alveolus terjadi penimbunan eksudat jernih yang dapat menyebabkan penurunan durasi pertukaran oksigen dan karbondioksida, sehingga saturasi oksigen hemoglobin menurun.

b. Stadium Kedua (Hepatisasi Merah): 48 jam berikutnya

Lobus dan lobulus yang terinfeksi tidak mengandung udara dan di dalam alveolus banyak mengandung eritrosit, neutrofil, dan fibrin, sehingga membuat lobus lebih padat dan berwarna merah. Pada perabaan hepar dan di dalam alveolus berisikan sel darah merah dan cairan eksudat yang merupakan bagian dari reaksi peradangan. Stadium ini berlangsung sangat pendek.

c. Stadium Ketiga (Hepatisasi Kelabu): 3-8 hari

Lobus masih tetap padat dan warna berubah yang semula merah menjadi pucat kelabu. Hal ini terjadi karena endapan fibrin terakumulasi di daerah yang terinfeksi akibat kolonisasi sel-sel darah putih. Eritrosit di alveoli mulai terabsorpsi dan lobus masih padat karena berisi fibrin dan leukosit.

d. Stadium Keempat (Resolusi): 8-12 hari

Pada stadium akhir ini, respon imun dan peradangan sudah mereda, sisa-sisa sel fibrin dan dan eksudat lisis. Dalam alveolus makrofag bertambah dan leukosit mengalami nekrosis dan degenerasi lemak. Fibrin direabsorpsi sehingga jaringan kembali pada struktur semula.

5. Mekanisme Terjadinya

Udara yang sudah terkontaminasi mikroorganisme patogen dan aspirasi nasofaring flora merupakan salah satu penyebab paru-paru rentan terinfeksi mikroorganisme patogen terhirup dan terkontaminasi melalui droplet. Adanya interaksi yang saling berhubungan antara virulensi dan mikroorganisme yang terhirup mencapai saluran pernapasan bagian bawah, sistem pertahanan tubuh, dan status kekebalan tubuh merupakan faktor yang menentukan kejadian pneumonia (Yudh, 2012).

Mekanisme pertahanan dari saluran pernapasan akan muncul ketika ada mikroorganisme patogen yang masuk ke dalam saluran pernapasan. Kekebalan sistem imun dan non-imun akan bekerja secara efektif di tingkat yang tidak sama untuk menjaga paru-paru tetap

dalam keadaan bebas patogen. Adanya pertahanan tubuh lokal seperti imunoglobulin A, komplemen, dan flora normal dapat mencegah kolonisasi bakteri di orofaring (Yudh, 2012)

Tabel 2. 2 Mekanisme Pertahanan Tubuh

| Lokasi | Mekanisme Pertahanan |
|---------------------|--|
| Nasofaring | Rambut hidung dan turbinet Aparatus mukosiliar Sekresi IgA (Imunoglobulin A) |
| Trakea atau Bronkus | Batuk, reflek epiglotis Aparatus mukosiliar Sekresi Imunoglobulin (IgG, IgM, dan IgA) |
| Alveolus | Makrofag alveolar Lapisan cairan alveolar (surfaktan, komplemen, Ig, fibronectin) Sitokin (Interleukin-1, <i>Tumor Nekrosis Factor</i>) Leukosit Polimorfonuklear (PMN) <i>Cell mediated immunity</i> |

Sumber: Yudh (2012)

Kegagalan sistem pertahanan tubuh bersamaan dengan munculnya faktor risiko akan menimbulkan gejala pneumonia. Hal ini dapat terjadi karena respon imun merupakan pertahanan tubuh yang utama untuk melawan infeksi dari mikroorganisme patogen penyebab penyakit baik yang masuk ke dalam tubuh maupun yang sudah berada di saluran pernapasan. Respon imunitas tubuh seseorang bergantung pada sensitivitas sistem imun spesifik dengan bantuan antigen limfosit T dan B. Respon imun tersebut dapat juga dipengaruhi oleh sistem imun non spesifik peradangan sel seperti sel dendritik paru, makrofag, neutrofil, eosinofil, dan mastosit. Tidak berfungsinya granulosit, limfosit, dan terapi immunosupresive dapat menimbulkan manifestasi gejala pneumonia (Yudh, 2012).

6. Klasifikasi dan Gejala Klinis

Berdasarkan Pedoman Tatalaksana Pneumonia pada Balita Kemenkes RI (2018), klasifikasi frekuensi hitung napas kasus pneumonia sesuai dengan kelompok usia, yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. 3 Batasan Penentuan Frekuensi Napas Pneumonia

| No. | Usia | Frekuensi Napas |
|-----|-------------------------|---|
| 1. | <2 Bulan | Napas cepat: ≥ 60 kali/menit Napas lambat: ≤ 30 kali/menit |
| 2. | 2 Bulan s.d. 12 bulan | Napas cepat: ≥ 50 kali/menit |
| 3. | >12 bulan s.d. 59 bulan | Napas cepat: ≥ 40 kali/menit |

Sumber: Pedoman Tatalaksana Pneumonia Kemenkes RI (2018)

Berdasarkan Buku Pedoman Tatalaksana Pneumonia pada Balita di Fasilitas Pelayanan Pertama Kemenkes RI (2018), klasifikasi pneumonia pada anak dibedakan untuk anak golongan usai <2 bulan dan balita usia 2 bulan sampai 59 bulan, yaitu sebagai berikut:

a. Untuk bayi golongan usia <2 bulan

Tabel 2. 4 Tatalaksana Batuk dan Atau Kesukaran Bernapas <2 Bulan

| No. | Klasifikasi | Tanda Bahaya | Tindakan |
|-----|------------------------|--|---|
| 1. | Pneumonia Sangat Berat | a) Napas cepat: (≥ 60 kali/menit) atau b) Napas lambat: (≤ 30 kali/menit) atau c) Tarikan dinding dada ke dalam yang sangat kuat (TDDK) d) Kurang mau minum e) Demam f) Kejang g) Kesadaran menurun h) <i>Stridor</i> i) <i>Wheezing</i> | Pra rujukan: a) Beri oksigen b) Berikan cairan intravena, tetap beri ASI c) Beri 1 dosis antibiotik d) Obati demam jika ada e) Cegah agar gula darah tidak turun f) Jaga anak tetap hangat g) Rujuk segera |

| No. | Klasifikasi | Tanda Bahaya | Tindakan |
|-----|-----------------------|---|---|
| | | j) Tangan dan kaki teraba dingin | |
| 2. | Batuk Bukan Pneumonia | a) Tidak ada tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam (TDDK) b) Tidak ada napas cepat (<60 kali/menit) | a) Beri pelega tenggorokan dan pereda batuk yang aman b) Obati <i>wheezing</i> bila ada c) Apabila <i>wheezing</i> berulang rujuk d) Apabila batuk >14 hari rujuk e) Kunjungan ulang dalam 5 hari bila tidak ada perbaikan f) Nasihat kapan kembali segera |

Sumber: Pedoman Tatalaksana Pneumonia Kemenkes RI (2018)

b. Untuk anak kelompok usia 2 bulan s.d. 59 bulan

Tabel 2. 5 Tatalaksana Batuk dan atau Kesukaran Bernapas 2-59 Bulan

| No. | Klasifikasi | Tanda Bahaya | Tindakan |
|-----|------------------------|--|---|
| 1. | Pneumonia Sangat Berat | a) Tidak bisa minum b) Kejang c) Kesadaran menurun d) <i>Stridor</i> pada waktu anak tenang e) Tampak biru pada lidah (sianosis sentral) f) Ujung tangan dan kaki pucat dan dingin g) <i>Head nodding</i> h) <i>Grunting</i> i) Gizi buruk | Pra rujukan: a) Beri 1 dosis antibiotik b) Beri obat penurun demam c) Bila kejang beri diazepam d) Berikan oksigen e) Berikan cairan intravena (IV) f) Rujuk segera |
| 2. | Pneumonia Berat | a) Tarikan dinding dada bagian | a) Beri dosis pertama antibiotik |

| No. | Klasifikasi | Tanda Bahaya | Tindakan |
|-----|-----------------------|---|--|
| | | bawah ke dalam (TDDK) atau b) Saturasi oksigen <90% | b) Beri oksigen maksimal 2-3 liter/menit c) Obati <i>wheezing</i> bila ada d) Rujuk segera |
| 3. | Pneumonia | Napas cepat: a) Anak usia 2 bulan s.d. 12 bulan: 50 kali/menit b) Anak usia >12 bulan s.d. 59 bulan: 40 kali/menit | a) Berikan amoksisilin oral dosis tinggi 2 kali/hari untuk 3 hari* b) Beri pelega tenggorokan dan pereda batuk yang aman c) Obati <i>wheezing</i> bila ada d) Apabila <i>wheezing</i> berulang rujuk e) Apabila batuk >14 hari rujuk f) Nasihati kapan kembali segera g) Kunjungan ulang dalam 5 hari minum obat** |
| 4. | Batuk bukan pneumonia | a) Tidak ada tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam (TDDK) b) Tidak ada napas cepat: i. Anak usia 2 bulan s.d. <12 bulan: <50 kali/menit ii. Anak usia >12 bulan s.d. 59 bulan: <40 kali/menit | a) Beri pelega tenggorokan dan pereda batuk yang aman b) Obati <i>wheezing</i> bila ada c) Apabila <i>wheezing</i> berulang rujuk d) Apabila batuk >14 hari rujuk e) Nasihati kapan kembali segera |

| No. | Klasifikasi | Tanda Bahaya | Tindakan |
|-----|-------------|--------------|--|
| | | | f) Kunjungan ulang dalam 5 hari bila tidak ada perbaikan |

Sumber: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018

Keterangan:

*Pada daerah endemis tinggi HIV diberikan 5 hari

**Untuk memantau respon terhadap antibiotik selama 2 x 24 jam

Balita yang mengalami batuk-pilek biasa atau selesma termasuk kedalam batuk bukan pneumonia. Sebagian anak menderita batuk pilek disertai dengan penyakit lain seperti asma, tuberkulosis, pertusis/batuk rejan ataupun penyakit lain harus diberikan rujukan jika terjadi lebih dari 2 minggu (Kemenkes RI, 2018).

7. Pencegahan

Upaya pencegahan strategis dalam pemberantasan pneumonia pada anak dapat dibedakan menjadi dua yaitu, pencegahan spesifik dan pencegahan non spesifik. Pencegahan spesifik dilakukan dengan memberikan vaksin patogen penyebab pneumonia kepada balita. Pemberian vaksin secara langsung dapat dilakukan melalui program imunisasi rutin nasional. Vaksin yang dapat digunakan untuk mencegah pneumonia yaitu vaksin campak, vaksin pertusis (DPT), vaksin HIB (*Haemophilus influenzae* tipe B), dan vaksin *Pneumococcus Conjugated Vaccine* (PCV).

Pencegahan non spesifik merupakan pencegahan untuk mengurangi atau mengatasi faktor risiko kejadian pneumonia misalnya adanya perokok dalam rumah, polusi udara dalam ruangan, perilaku tidak bersih dan sehat, perbaikan gizi, dan lain-lain. Pencegahan non spesifik antara lain yaitu memberikan pendidikan kesehatan kepada

beragam komponen masyarakat, terutama pada ibu balita mengenai besarnya risiko kematian anak akibat pneumonia, kebiasaan mencuci tangan dan hidup bersih, perbaikan gizi dengan konsumsi makanan sehat, memberikan ASI eksklusif, mengurangi polusi udara dalam rumah yang berasal dari bahan bakar rumah tangga dan asap rokok di lingkungan rumah (Kartasasmita, 2010)

8. Pengobatan

Antibiotik harus segera diberikan kepada anak yang mengalami pneumonia untuk mengurangi keparahan penyakit serta mencegah kematian. Berdasarkan anjuran UNICEF dan WHO dalam buku pedoman diagnosis dan pengobatan pneumonia komunitas untuk negara berkembang, antibiotik yang disarankan untuk pengobatan pneumonia di negara berkembang yaitu kotrimoksazol dan amoksisilin. Penelitian lain telah menunjukkan pemberian antibiotik jenis kotrimoksazol dan amoksisilin selama 3 hari pada balita dengan pneumonia hasil akhirnya sama dengan pemberian antibiotik selama 5 hari (Kartasasmita, 2010).

9. Faktor Risiko Pneumonia

Faktor yang berhubungan dengan kejadian pneumonia terdiri atas faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik merupakan faktor yang ada pada individu balita, sedangkan faktor ekstrinsik merupakan faktor yang tidak ada pada individu balita. Berikut merupakan faktor risiko yang dapat menyebabkan kejadian pneumonia pada balita menurut Depkes RI (2009), antara lain:

a. Faktor Individu

1) Usia

Bayi dan balita merupakan kelompok yang rentan terhadap masalah kesehatan, khususnya kematian akibat penyakit ISPA dan pneumonia (Kemenkes RI, 2021). Bayi dan balita memiliki sistem daya tahan tubuh yang belum berkembang baik, saluran pernapasan yang relatif sempit, *bronchial tree* yang relatif pendek, serta perkembangan paru-paru yang belum sempurna (Saputra, *et al.*, 2022).

2) Jenis Kelamin

Anak berjenis kelamin laki-laki lebih dominan mengalami pneumonia. Penyebab tingginya kerentanan anak laki-laki dikarenakan oleh adanya faktor genetik yaitu perbedaan diameter saluran pernapasan anak laki-laki yang lebih kecil dibandingkan dengan anak perempuan atau adanya perbedaan imunitas tubuh antara anak laki-laki dengan anak perempuan karena hormon testosteron yang dapat menekan respon imunitas tubuh. Risiko laki-laki mengalami pneumonia yaitu sebesar 3,509 kali dibandingkan dengan anak perempuan (Rina, *et al.*, 2020). Hasil penelitian Chairunnisa (2018) menunjukkan bahwa anak berjenis kelamin laki-laki memiliki risiko yang lebih tinggi terkena pneumonia dibandingkan dengan anak berjenis kelamin perempuan.

3) Status Gizi

Status gizi adalah suatu keadaan akibat dari keseimbangan zat-zat gizi pada manusia guna mencukupi kebutuhan proses pertumbuhan, produksi energi, dan proses-proses lainnya yang terjadi di dalam tubuh. Status gizi dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti lingkungan, ketersediaan pangan, variasi makanan, dan status kesehatan (Hasanah, 2021).

Kementerian Kesehatan RI telah mengatur kategori dan ambang batas yang dapat menentukan status gizi anak dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2020 tentang Standar Antropometri yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. 6 Kategori Status Gizi Balita

| Indikator | Kategori Status Gizi | Ambang Batas (Z-score) |
|--|-----------------------------|-------------------------------|
| Berat Badan menurut Usia (BB/U) anak usia 0-60 bulan | Berat badan sangat kurang | < -3 SD |
| | Berat badan kurang | -3 SD s.d. < -2 SD |
| | Berat badan normal | -2 SD s.d. +1 SD |
| | Risiko berat badan lebih | >+1 SD |
| Panjang Badan atau Tinggi Badan menurut Usia (PB/U atau TB/U) anak usia 0-60 bulan | Sangat pendek | < -3 SD |
| | Pendek | -3 SD s.d. <-2 SD |
| | Normal | -2 SD s.d. +3 SD |
| | Tinggi | >+3 SD |
| Berat Badan menurut Panjang Badan atau Tinggi Badan (BB/PB atau | Gizi buruk | < -3 SD |
| | Gizi kurang | -3 SD s.d. < -2 SD |
| | Gizi baik | -2 SD s.d. +1 SD |
| | Berisiko gizi lebih | > +1 SD s.d. +2 SD |
| | Gizi lebih | >+2 SD s.d. +3 SD |
| | Obesitas | >+3 SD |
| Gizi buruk | < -3 SD | |

| Indikator | Kategori Status Gizi | Ambang Batas (Z-score) |
|--|---|---|
| BB/TB) anak usia 0-60 bulan | | |
| Indeks Massa Tubuh menurut Usia (IMT/U) anak usia 0-60 bulan | Gizi kurang Gizi baik Berisiko gizi lebih Gizi lebih Obesitas | -3 SD s.d <-2 SD -2 SD s.d +1 SD >+1 SD s.d +2 SD >+2 SD s.d +3 SD >+3 SD |

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 2 Tahun 2020

Status gizi merupakan salah satu faktor risiko yang dapat menentukan seorang balita rentan terkena suatu penyakit. Hal ini didukung oleh penelitian Martayani, *et al.*, (2020) yang mengatakan bahwa sebagian besar balita yang didiagnosis pneumonia memiliki status gizi yang kurang dibandingkan dengan balita tidak pneumonia yang memiliki status gizi normal. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Hasanah dan Santik (2021) menunjukkan bahwa balita yang memiliki status gizi kurang berisiko 5,412 kali terkena pneumonia.

4) Status Imunisasi

Imunisasi merupakan upaya pencegahan dengan memberikan vaksin secara aktif yang bertujuan untuk membangun atau meningkatkan kekebalan tubuh dari suatu penyakit, sehingga apabila suatu saat seseorang terpajan penyakit tersebut, mereka tidak akan sakit atau hanya mengalami sakit ringan (Kemenkes, 2022). Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 12 Tahun 2017 tentang

Penyelenggaraan Imunisasi, jadwal pemberian imunisasi dasar yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. 7 Interval Minimal Jenis Imunisasi

| Usia | Jenis | Interval Minimal untuk Jenis Imunisasi yang Sama |
|----------|----------------------------|--|
| 0-24 Jam | Hepatitis B | |
| 1 bulan | BCG, Polio 1 | |
| 2 bulan | DPT-HB-Hib 1, Polio 2 | |
| 3 bulan | DPT-HB-Hib 2, Polio 3 | 1 bulan |
| 4 bulan | DPT-HB-Hib 3, Polio 4, IPV | |
| 9 bulan | Campak | |

Sumber: Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 12 Tahun 2017

Balita dengan status imunisasi tidak lengkap lebih rentan terkena infeksi pernapasan dibandingkan dengan balita yang memiliki status imunisasi lengkap. Balita yang tidak menerima vaksin pentavalen memiliki peningkatan risiko terkena pneumonia. Pencegahan pneumonia pada bayi dan balita dapat dilakukan dengan memprioritaskan pemberian vaksin campak, pertusis (DPT), *Haemophilus influenzae* (Hib) dan pneumokokus (PCV). Imunisasi DPT-HB-Hib dapat mengurangi komplikasi pada balita dengan pneumonia (Rizqullah et al., 2021).

Hasil penelitian Sutriana, et al., (2021) menunjukkan bahwa balita dengan status imunisasi tidak lengkap mempunyai risiko mengalami pneumonia sebanyak 4,47 kali lebih tinggi dibandingkan balita dengan status imunisasi lengkap.

5) Berat Badan Lahir Rendah

Berat Badan Lahir Rendah (BBLR) merupakan penyebab kematian pada anak. Bayi yang mengalami BBLR merupakan bayi dengan berat badan lahir <2.500 gram (KemenkesRI, 2018). Bayi dan balita yang memiliki riwayat BBLR memiliki sistem kekebalan tubuh serta fungsi paru-paru yang masih belum sempurna, sehingga lebih rentan terhadap penyakit infeksi, seperti ISPA dan pneumonia (Rina, *et al.*, 2020).

Hasil penelitian (Sutriana, *et al.*, 2021) menunjukkan bahwa balita dengan BBLR dapat meningkatkan risiko 3,27 kali lebih berisiko mengalami pneumonia dibandingkan dengan balita yang tidak memiliki riwayat BBLR.

6) Riwayat Pemberian Vitamin A

Beberapa zat gizi yang berpengaruh terhadap imunitas saluran pernapasan yaitu protein, vitamin A, dan zink. Vitamin A memiliki peran dalam proses diferensiasi sel dan sekresi mukus pada saluran pernapasan. Kekurangan vitamin A dapat mengakibatkan penurunan sekresi mukus dan keratinisasi pada jaringan epitel pada saluran pernapasan yang mempermudah masuknya patogen penyebab infeksi (Rina, *et al.*, 2020)

Pemberian vitamin A diberikan setiap enam bulan sekali, sejak anak berusia enam bulan. Kapsul berwarna merah (dosis 100.000 IU) diberikan untuk bayi usia 6-11 bulan dan kapsul berwarna biru (dosis 200.000 IU) untuk balita usia 12-59 bulan (Hartati, 2011). Program pemberian vitamin A setiap 6 bulan

untuk balita telah dilaksanakan di Indonesia. Vitamin A bermanfaat untuk meningkatkan daya tahan dan melindungi saluran pernapasan dari infeksi mikroorganisme (Kartasasmati, 2010).

7) Riwayat Pemberian ASI Eksklusif

Anak yang tidak mendapatkan ASI eksklusif merupakan faktor risiko balita terkena pneumonia. Air susu ibu melalui berbagai mekanisme berperan untuk mencegah perlekatan virus dan bakteri ke mukosa saluran pernapasan, dan meningkatkan sistem imun balita sebagai imunomodulator, maturasional, anti peradangan, dan anti mikroba. Balita yang tidak mendapatkan ASI eksklusif lebih mudah terkena penyakit infeksi saluran pernapasan dan dapat meningkatkan risiko kematian akibat pneumonia pada balita.

ASI mengandung beberapa sifat anti infeksi antara lain steril, antibodi maternal (Ig A), laktoferin, lisozim, interferon, dan mendukung kolonisasi *lactobacillus* dan *bifidobacter*. Kolostrum merupakan ASI yang pertama kali keluar pada hari pertama sampai hari ketiga setelah bayi lahir dan dianggap sebagai “imunisasi” awal bayi karena didalamnya mengandung sebanyak 16% protein untuk sistem kekebalan tubuh yang dapat membunuh banyak kuman pada anak (Sutriana, *et al.*, 2021).

Penelitian yang dilakukan oleh Kembaren (2019) menunjukkan bahwa pemberian ASI eksklusif berhubungan

dengan kejadian pneumonia yaitu balita yang tidak mendapatkan ASI eksklusif berisiko 3,071 kali lebih besar terkena pneumonia.

b. Faktor Perilaku

1) Kebiasaan Membuka Jendela

Jendela merupakan jenis ventilasi semi permanen insidental yang berfungsi sebagai tempat pertukaran udara di dalam ruangan serta tempat masuknya cahaya matahari dari luar. Cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan melalui jendela dapat mempengaruhi suhu dan kelembaban ruangan. Jendela rumah yang tidak dibuka setiap hari menyebabkan ruangan menjadi lebih pengap dan lembab. Ruangan yang pengap dan lembab memungkinkan agen patogen khususnya penyebab pneumonia dapat lebih cepat berkembangbiak. Waktu yang paling tepat untuk membuka jendela yaitu ketika pagi hari. Membuka jendela saat pagi hari dapat memperbaiki kualitas udara dalam ruangan karena udara yang segar serta sinar matahari dapat masuk ke dalam ruangan, sehingga kualitas udara dalam ruangan meningkat (Hidayani, 2018).

Hubungan kebiasaan membuka jendela dengan kejadian pneumonia pada balita adalah balita yang tinggal di rumah yang tidak terbiasa membuka jendela setiap hari berisiko untuk terkena pneumonia 3,538 kali dibandingkan dengan balita yang tinggal di rumah yang membuka jendela setiap hari (Hasanah, 2021).

2) Penggunaan Obat Nyamuk Bakar

Faktor risiko kejadian pneumonia pada balita yaitu adanya polusi udara di dalam rumah, salah satunya adalah penggunaan obat nyamuk bakar. Obat nyamuk bakar mampu menimbulkan pengaruh yang buruk terhadap kesehatan balita. Variasi dalam penggunaan obat nyamuk yang beredar di pasaran, mulai dari obat nyamuk semprot, oles, elektrik maupun bakar. Masing-masing obat nyamuk memiliki tingkatan harga, kemampuan, dan efek samping yang berbeda (Pratiwi, 2018).

Penggunaan obat anti nyamuk harus dipakai sesuai keperluan. Penggunaan obat anti nyamuk semprot harus di ruangan tertutup dan dilakukan pengosongan ruangan minimal satu jam sebelum ruangan digunakan. Obat anti nyamuk elektrik dan bakar harus digunakan di ruangan terbuka. Ruangan yang ber-AC sebaiknya tidak menggunakan obat anti nyamuk jenis apapun karena dapat menimbulkan zat kimia terakumulasi, apabila dalam kondisi terpaksa menggunakan anti nyamuk elektrik atau bakar maka ruangan dibiarkan terbuka selama pemakaian obat anti nyamuk. Obat anti nyamuk oles dapat diberikan pada anak yang berusia diatas 9 tahun dan cukup dioleskan secukupnya (Nabila, 2022).

Dampak negatif penggunaan obat nyamuk bergantung pada jenis, jumlah, usia, dan komposisi bahan. Bayi dan balita rentan terhadap obat anti nyamuk. Hal ini dikarenakan saluran pernapasan pada bayi dan balita masih belum sempurna, daya

tahan tubuhnya belum baik, serta reflek batuk masih belum baik. Dampak yang lebih berbahaya dapat muncul pada balita yang memiliki alergi dan mempunyai riwayat asma (Sinaga, 2012).

Obat nyamuk bakar merupakan insektisida pengusir nyamuk dengan asap atau baunya, biasanya berbentuk seperti spiral dan terbuat dari pasta kering dari *pyrethrum* bubuk. Asap yang dihasilkan dari obat nyamuk bakar berdampak buruk untuk saluran pernapasan, sehingga bayi dan balita menjadi rentan terinfeksi oleh mikroorganisme patogen penyebab pneumonia. Asap pembakaran berupa gas CO dan CO₂ serta partikulat lainnya yang bersifat iritan terhadap saluran pernapasan dapat menimbulkan dampak lanjutan yaitu terjadinya pneumonia pada balita. Penelitian Hasanah (2021) menyatakan bahwa balita yang bertempat tinggal di rumah yang memiliki kebiasaan menggunakan obat nyamuk bakar berisiko terkena pneumonia 3,5 kali dibandingkan dengan balita yang bertempat tinggal di rumah yang tidak menggunakan obat nyamuk bakar.

3) Penggunaan Bahan Bakar untuk Memasak

Polusi udara yang berasal dari hasil pembakaran di dapur dan di dalam rumah mempunyai peran pada risiko kematian balita di beberapa negara berkembang. Diperkirakan 1,6 juta kematian berhubungan dengan polusi udara dari dapur (Kartasasmita, 2010).

Asap pembakaran kompor dipengaruhi oleh jenis bahan bakar yang digunakan rumah tangga untuk memasak. Jenis

bahan bakar yang mengeluarkan asap pembakaran antara lain minyak tanah, arang, kayu dan briket. Penggunaan bahan bakar yang tidak memenuhi syarat (kayu bakar, arang) merupakan faktor risiko kejadian pneumonia pada balita. Asap yang dihasilkan dari hasil pembakaran kayu akan lebih banyak apabila dibandingkan dengan asap hasil pembakaran gas. Banyaknya asap yang dihasilkan dari pembakaran di ruang dapur, apabila asap tersebut tidak mudah keluar maka akan mengganggu sistem pernapasan dan mengakibatkan kondisi sesak napas khususnya balita yang berada di ruangan dekat dengan dapur. Hasil penelitian Sutriana, *et al* (2021) menunjukkan bahwa balita yang tinggal di rumah yang menggunakan bahan bakar biomassa untuk memasak berisiko 7,12 kali terkena pneumonia.

4) Paparan Asap Rokok

Keberadaan anggota keluarga yang merokok menghasilkan asap rokok sebagai polusi udara dalam ruangan. Kandungan dalam satu batang rokok mengandung sebanyak 4.000 jenis senyawa kimia, 400 zat berbahaya, dan 43 zat karsinogenik (KemenkesRI, 2018). Perilaku merokok dapat menghasilkan gas pencemar seperti SO₂, NO₂, CO₂, dan CO. Asap rokok juga menghasilkan partikel debu PM_{2,5} dan PM₁₀ yang dapat menyebabkan gangguan sistem pernapasan khususnya pneumonia (KemenkesRI, 2011).

Kandungan asap rokok utama yang terkandung dalam hasil pembakaran tembakau yaitu nikotin, tar, dan karbonmonoksida. Nikotin adalah zat yang dapat memberikan efek untuk mengurangi kecemasan, merasakan kenikmatan dan keterikatan. Tar adalah cairan berwarna coklat kehitaman yang mengandung substansi hidrokarbon, bersifat lengket dan menempel pada paru-paru. Gas karbon monoksida (CO) adalah unsur yang dihasilkan dari pembakaran tidak sempurna dari unsur karbon. Rokok juga mengandung zat dan senyawa berbahaya lainnya seperti amoniak, kadmium, asam sulfida (H₂S), *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAH), asam sianida (HCN), formaldehid, aseton, fenol, metanol dan volatik nitrosamine (KemenkesRI, 2022).

Asap rokok memberikan efek yang sangat membahayakan bagi perokok pasif dibandingkan dengan perokok aktif. Pada saat perokok membakar sebatang rokok dan menghisapnya, asap yang dihisap oleh perokok tersebut yaitu *mainstream smoke* (asap utama). Asap yang keluar dari ujung rokok pada bagian yang terbakar dinamakan *sidestream smoke* (asap samping) yang memiliki kandungan zat racun yang lebih berbahaya karena hasil dari pembakaran tembakau dibandingkan dengan *mainstream smoke* dengan kadar zat racun 50 kali besar terdapat pada *sidestream smoke* (Jayanti, 2018).

Perilaku merokok di dalam rumah mencerminkan paparan rokok yang berasal dari *secondhand* dan *thirdhand smoke*. Paparan asap rokok lebih tinggi 2 - 6 kali lipat pada anak dengan orangtua yang merokok di dalam rumah dibandingkan dengan mereka yang orangtuanya merokok di luar rumah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Hasanah (2021) menunjukkan bahwa keberadaan anggota keluarga yang merokok dapat meningkatkan risiko kejadian pneumonia pada balita sebanyak 3,619 kali.

c. Faktor Ekonomi (Pendapatan Keluarga)

Keluarga dengan pendapatan keluarga tinggi berpeluang lebih besar untuk mencukupi makanan dan kebutuhannya. Tingkat kesadaran yang tinggi serta memiliki kemampuan untuk membayar biaya perawatan kesehatan cenderung dimiliki oleh keluarga dengan pendapatan tinggi, sehingga anggota keluarga yang berasal dari keluarga dengan pendapatan tinggi mendapatkan peluang yang lebih besar untuk mendapatkan pemeliharaan kesehatan ke fasilitas kesehatan yang lebih baik dibandingkan dengan keluarga berpendapatan rendah. Keluarga dengan pendapatan yang rendah umumnya mencari pelayanan kesehatan ke apotek ataupun fasilitas terdekat lainnya (Kanungo *et al.*, 2015).

Berdasarkan penelitian Hasanah (2021) menunjukkan bahwa kejadian pneumonia pada balita 4,025 kali berisiko pada keluarga dengan tingkat pendapatan rendah dibandingkan dengan keluarga dengan tingkat pendapatan ekonomi tinggi.

d. Faktor Lingkungan

1) Polusi Udara di Dalam Ruangan

Polusi udara di dalam ruangan merupakan faktor risiko terjadinya pneumonia karena dapat meningkatkan proses infeksi patogen penyebab pneumonia. Paparan pencemaran yang terkandung dalam bahan bakar kayu dapat meningkatkan serangan sel epitel saluran pernapasan dan mengurangi daya tahan tubuh non spesifik (Praygod *et al.*, 2016).

Asap dari hasil pembakaran penggunaan bahan bakar memasak dari kayu dapat meningkatkan polusi udara di dalam ruangan. Kondisi fisik rumah di pedesaan yang pada umumnya tidak memenuhi syarat merupakan faktor yang berkaitan dengan polusi udara di dalam ruangan yang dapat memperparah kejadian pneumonia pada balita (Adaji *et al.*, 2019). Penelitian yang dilakukan oleh Sutriana, *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa polusi udara di dalam rumah meningkatkan peluang balita mengalami pneumonia sebesar 7,12 kali dibandingkan dengan balita yang tidak terpapar polusi udara di dalam rumah.

2) Kepadatan Hunian

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 Tahun 2023 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan, ditetapkan bahwa dalam satu ruangan tidur memiliki luas ruangan minimal 9m² dan digunakan oleh maksimal tiga orang.

Kepadatan hunian merupakan faktor penting dalam meningkatkan risiko tertular penyakit, khususnya pneumonia. Kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat dapat menurunkan kualitas udara akibat adanya ketidakseimbangan antara jumlah keluarga yang menempati rumah dengan luas rumah, sehingga kadar oksigen dalam ruangan menurun dan karbondioksida meningkat. Hal ini memicu perkembangbiakan kuman menjadi lebih cepat. Adanya interaksi dan kontak yang lebih sering dengan sesama anggota keluarga juga menyebabkan pertukaran oksigen terjadi pada ruangan menjadi terbatas, sehingga memungkinkan bakteri dan virus dapat menular melalui pernapasan antar penghuni rumah (Sa'diyah, et al., 2022)

Penelitian Nurjayanti, *et al.*, (2022) mengatakan bahwa kepadatan hunian berhubungan dengan kejadian pneumonia sebesar 13,214 kali lebih berisiko dibandingkan dengan balita yang tinggal di rumah yang tidak padat huni.

3) Luas Ventilasi

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 Tahun 2023, luas ventilasi yang dipersyaratkan yaitu minimal 10-20% dari luas lantai, kondisi ventilasi yang baik diperlukan untuk mengganti udara dari dalam rumah yang sudah terpakai.

Kualitas udara dapat dipengaruhi oleh ketersediaan oksigen di dalam rumah. Luas ventilasi yang kurang dapat menyebabkan ketersediaan oksigen dalam ruangan menurun,

sehingga suhu udara dalam ruangan meningkat (Fajar, *et al.*, 2019). Kondisi ruangan yang lembab dan mengandung uap air merupakan media yang sangat baik untuk perkembangan mikroorganisme termasuk agen penyebab pneumonia. Bakteri dan virus yang terhirup dapat memperburuk kondisi kesehatan saluran pernapasan penghuni rumah (Sa'diyah, *et al.*, 2022).

Balita yang tinggal di rumah dengan luas ventilasi tidak memenuhi syarat meningkatkan risiko balita terkena pneumonia 2,7 kali dibandingkan dengan balita yang tinggal di rumah dengan luas ventilasi memenuhi syarat (Sa'diyah, *et al.*, 2022).

4) Jenis Lantai

Berdasarkan Permenkes RI Nomor 2 Tahun 2023, lantai yang memenuhi persyaratan fisik dan biologis rumah sehat yaitu jenis lantai yang kedap air dan mudah dibersihkan. Lantai yang tidak memenuhi syarat rumah sehat yaitu lantai yang terbuat dari tanah, kayu, bambu atau bahan tidak kedap air lainnya rentan berdebu, sulit dibersihkan, serta dapat meningkatkan kelembaban dalam ruangan.

Jenis lantai tersebut merupakan jalan masuk kuman atau bakteri untuk lebih sering dan lebih cepat masuk ke dalam tubuh balita, sehingga balita mudah terserang penyakit pernapasan khususnya pneumonia. Kondisi ruangan yang lembab dan berdebu dari lantai bercampur di udara meningkatkan risiko penyebab pneumonia pada balita (Sa'diyah, *et al.*, 2022).

Hasil penelitian Nurjayanti, *et al.*, (2022) menunjukkan balita yang bertempat tinggal di rumah yang jenis lantainya tidak memenuhi syarat berisiko 11,915 kali terkena pneumonia dibandingkan dengan balita yang tinggal di rumah yang jenis lantainya memenuhi syarat.

5) Jenis Dinding

Jenis dinding rumah dapat menentukan kualitas udara di dalam ruangan. Dinding rumah yang tidak memenuhi syarat seperti terdapat lubang ataupun terbuat dari bahan yang memungkinkan bagi mikroorganisme untuk berkembang biak lebih cepat dapat memungkinkan meningkatkan polutan udara dan agen penyakit khususnya ISPA pneumonia. Jenis dinding ini memudahkan seseorang terserang penyakit ISPA termasuk pneumonia (Sa'diyah, *et.al.*, 2022)

Balita yang bertempat tinggal di rumah dengan kondisi dinding rumah tidak memenuhi syarat berisiko terkena pneumonia. Dinding rumah tidak memenuhi syarat apabila sebagian dinding terbuat dari bahan tidak permanen yang mudah terbakar dan tidak kedap air seperti kayu atau bambu, sehingga virus atau bakteri lebih mudah terhirup penghuni rumah yang terbawa oleh angin. Jenis dinding secara tidak langsung mempengaruhi kejadian pneumonia pada balita dengan cara mempengaruhi kelembaban di dalam rumah (Nurjayanti, *et al.*, 2022)

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Chairunnisa (2018) menunjukkan bahwa balita yang tinggal di rumah dengan jenis dinding rumah tidak memenuhi syarat berisiko terkena pneumonia sebesar 2,917 kali dibandingkan dengan balita yang tinggal di rumah dengan jenis dinding rumah yang memenuhi syarat.

6) Kelembaban

Menurut Minadiarly (2008), kelembaban ruangan yang tinggi dapat meningkatkan perkembangbiakan mikroorganisme salah satunya penyebab pneumonia. Kelembaban ruangan dipengaruhi oleh berbagai kondisi seperti pencahayaan ruangan, ventilasi ruangan, dan kondisi dinding ruangan.

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 Tahun 2023 tentang Penyehatan Udara Dalam Ruang Rumah, konstruksi rumah yang baik dipersyaratkan kadar kelembaban udaranya antara 40%-60% Rh. Rumah yang memiliki tingkat kelembaban kurang dari 40%, dapat dilakukan upaya penyehatan dengan cara membuka jendela rumah, dan menambah jumlah maupun luas jendela rumah. Rumah dengan tingkat kelembaban lebih dari 60% disarankan untuk melakukan upaya penyehatan dengan cara memasang genteng kaca pada rumah.

Hasil penelitian Sa'diyah, *et al.*, (2022) diketahui bahwa balita yang tinggal di rumah dengan kelembaban yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko terkena pneumonia 4,536 kali

lebih besar dibandingkan dengan balita yang tinggal di rumah dengan kadar kelembaban yang memenuhi syarat.

7) Suhu Ruangan

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 2 Tahun 2023 tentang Pedoman Penyelamatan Udara dalam Ruang Rumah, kadar yang dipersyaratkan pada nilai suhu dengan nilai satuan derajat ($^{\circ}\text{C}$) dalam ruang rumah yaitu 18°C - 30°C . Keadaan suhu dalam ruangan dapat dipengaruhi oleh bahan dan struktur bangunan, ventilasi yang tidak memenuhi syarat serta kepadatan hunian.

Suhu udara sangat erat hubungan dengan perkembangan dan pertumbuhan bakteri, virus dan jamur. Bakteri *Streptococcus pneumoniae* memiliki rentang suhu yang disukai untuk tumbuh pesat. Pada rentang suhu 25°C - 40°C bakteri mampu tumbuh, sedangkan akan tumbuh secara optimal pada suhu 31 - 37°C . Pada kondisi lingkungan dengan suhu tersebut anak rentan terkena pneumonia (Sari, 2014). Suhu rumah yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 1,765 kali anak mengalami pneumonia (Sa'diyah *et al.*, 2022)

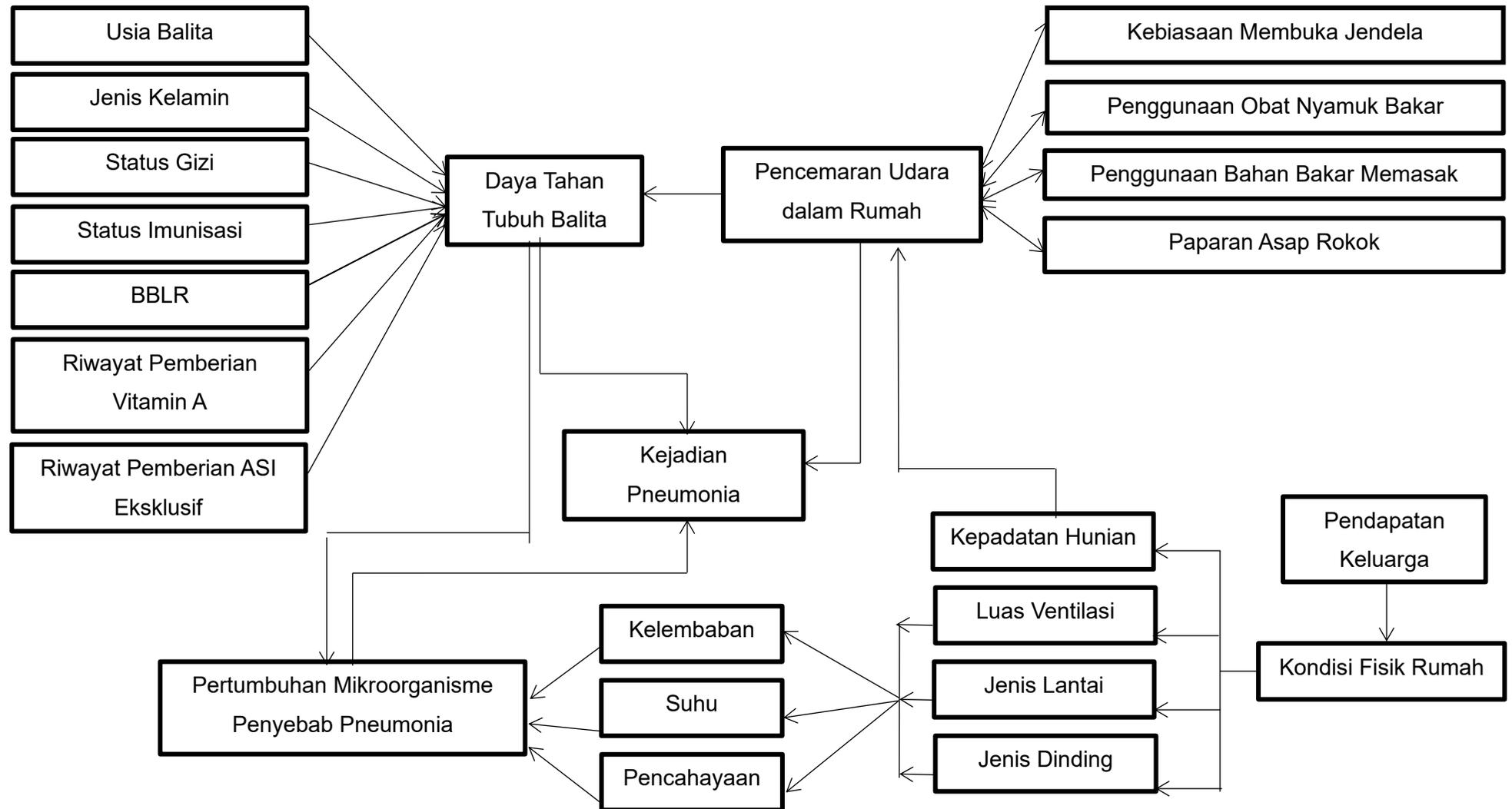
8) Pencahayaan

Berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 Tahun 2023 tentang Pedoman Penyelamatan Udara Dalam Ruang Rumah, nilai pencahayaan (Lux) yang dipersyaratkan dalam ruang rumah agar sesuai dengan kebutuhan khususnya untuk melihat benda di sekitarnya dan

membaca adalah minimal 60 Lux. Cahaya yang terlalu tinggi berakibat pada meningkatnya suhu ruangan.

Kurangnya pencahayaan di kamar balita dan kebiasaan tidak membuka jendela membuat sinar matahari terhalang masuk ke dalam rumah. Hal ini sering terjadi di kompleks perumahan atau berjarak antara satu sama lain. Kurangnya pencahayaan, baik itu bersumber dari alamiah ataupun buatan, dapat mempengaruhi cepat lambatnya proses perkembangbiakan bakteri didalam rumah penyebab penyakit seperti pneumonia. Pencahayaan yang tidak memenuhi syarat berisiko 9,048 kali balita terkena pneumonia dibandingkan dengan balita yang tinggal dengan pencahayaan memenuhi syarat (Sa'diyah, *et al.*, 2022).

B. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber: Modifikasi dari Depkes RI (2009), Hasanah (2021), Sa'diyah, *et al.*, (2022), Sutriana, *et al.*, (2021), Chairunnisa (2018)