

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Pneumonia

1. Definisi Pneumonia

Menurut Palupi (2023), pneumonia adalah suatu infeksi yang terjadi pada jaringan paru yang disebabkan oleh berbagai jenis bakteri, virus, parasit atau jamur. Infeksi ini mengakibatkan peradangan pada paru dan penumpukan eksudat di dalam jaringan paru. Selain itu, pneumonia juga dapat didefinisikan sebagai peradangan parenkim paru yang terletak di distal bronkiolus terminalis, mencakup bronkiolus respirotirus dan alveoli yang menyebabkan kinsolidasi paru. Pneumonia merupakan salah satu jenis infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) yang menyerang organ paru. Ketika seseorang saat terinfeksi pneumonia, alveoli akan terisi dengan nanah dan cairan yang menyebabkan kesulitan bernapas dan mengurangi kemampuan penyerapan oksigen (Umar, 2024).

Menurut Reviono (2017), pneumonia yaitu radang parenkim paru yang disebabkan infeksi mikroba. Pneumonia merupakan salah satu penyakit infeksi yang paling serius. Hal ini dikaitkan dengan jumlah kasus rawat inap, yang diikuti dengan peningkatan jumlah kasus, peningkatan komplikasi yang serius dan juga sebagai penyebab utama kematian diantara kasus infeksi lainnya. Pneumonia merupakan radang paru yang disebabkan oleh

bakteri, ditandai dengan gejala demam tinggi, batuk berdahak, napas cepat (lebih dari 50 kali/menit), sesak napas, serta gejala tambahan seperti sakit kepala, kecemasan, dan penurunan nafsu makan (Purimahua, 2023).

2. Etiologi Pneumonia

Pneumonia dapat disebabkan oleh berbagai macam mikroorganisme yaitu bakteri, virus, jamur, dan protozoa/fungi. Dalam beberapa penelitian melaporkan bahwa bakteri gram positif adalah penyebab utama pneumonia (Burhan, 2022). Pola bakteri penyebab pneumonia cenderung bervariasi.

Tabel 2.1 Etiologi Pneumonia Berdasarkan Tipe Pasien

Tipe pasien	Etiologi	Jenis mikroorganisme
Rawat jalan	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Haemophilus Influenzae</i> <i>Chlamidophila pneumoniae</i>	Bakteri
	<i>Respiratory Syntical virus</i>	Virus
Rawat inap (non ICU)	<i>Streptococcus Pneumoniae</i> <i>Haemophilus Influenzae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Chlamidophila pneumoniae</i> <i>Legionella Sp</i>	Bakteri
	<i>Respiratory Syntical Virus</i>	Virus
Rawat ICU	<i>Streptococcus Pneumoniae</i> <i>Haemophilus Influenzae</i> <i>Legionella Sp</i> <i>Staphylococcus aureus</i>	Bakteri

Sumber: Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (2022)

Berdasarkan tabel 2.1 menunjukkan distribusi etiologi dan jenis mikroorganisme penyebab pneumonia. Pada tiap jenis pasien didominasi oleh bakteri yang sama yaitu, *Streptococcus Pneumoniae* dan *Haemophilus*

Influenzae. Sedangkan dari kelompok virus adalah *Respiratory Syncytial virus*. Hal tersebut bertepatan dengan ditemukannya pada negara berkembang bakteri/virus yang sering teridentifikasi sebagai penyebab pneumonia adalah *Streptococcus pneumoniae*, *Hemophilus influenzae*, *Staphylococcus aureus*, dan *Respiratory Syncytial virus* (Faisal et al., 2024).

3. Patogenesis Pneumonia

Inflamasi merupakan respons pertahanan paru *host* akibat rusaknya jaringan paru oleh karena infeksi mikroorganisme. Respons inflamasi pada dasarnya merupakan mekanisme untuk bertahan terhadap mikroorganisme patogen (Reviono, 2017). Proses patogenesis pneumonia terkait oleh tiga faktor yaitu status imun pasien, jenis mikroorganisme yang menginfeksi, dan kondisi lingkungan yang saling berinteraksi. Dalam kondisi kesehatan yang optimal, mikroorganisme tidak dapat mengalami pertumbuhan secara signifikan karena adanya mekanisme pertahanan yang dimiliki oleh paru-paru (Askar, 2020).

4. Klasifikasi Pneumonia

Terdapat beberapa klasifikasi dalam penyakit pneumonia, di antaranya:

- a. Klasifikasi pneumonia berdasarkan anatomi, menurut (Wahyuni, 2023).

- 1) Pneumonia Lobaris

Pneumonia yang melibatkan satu lobus paru. Bila kedua paru

terkena disebut sebagai pneumonia bilateral (ganda).

2) *Pneumonia Lobularis*

Pneumonia yang terjadi pada ujung akhir bronkiolus.

3) *Pneumonia Interstitial*

Pneumonia yang terjadi dalam dinding alveolar, jaringan peribronkial, serta interlobural.

b. Klasifikasi pneumonia berdasarkan lokasi yang diperoleh, menurut (D. Amalia, 2023; Burhan, 2022).

1) *Community-acquired pneumonia (CAP)*

Pneumonia yang didapat di luar fasilitas kesehatan.

2) *Hospital-acquired pneumonia (HAP)*

Pneumonia nosokomial, dengan onset > 48 jam setelah masuk.

3) *Ventilator-associated pneumonia (VAP)*

Pneumonia yang terjadi pada pasien yang menggunakan mesin pernapasan ventilasi mekanis di rumah sakit (di unit perawatan intensif)

4) *Healthcare-associated pneumonia (HCAP)*

Pneumonia yang didapat di fasilitas kesehatan seperti rumah sakit, panti jompo, dan klinik rawat jalan.

c. Klasifikasi pneumonia berdasarkan ciri radiologis dan gejala klinis, menurut (Wahyuni, 2023).

1) Pneumonia Tipikal

Bercirikan dengan tanda-tanda pneumonia lobaris dengan opasitas atau lobularis.

2) Pneumonia Atipikal

Ditandai gangguan respirasi yang meningkat lambat dengan gambaran infiltrate paru bilateral yang difus.

3) Pneumonia Aspirasi

Sering terjadi pada bayi dan anak yang terjadi akibat masuknya benda asing, seperti makanan, cairan, muntahan, atau sekresi dari mulut.

d. Klasifikasi pneumonia golongan usia berdasarkan pedoman tatalaksana pneumonia balita (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2020).

1) Golongan usia <2 bulan

a) Bukan pneumonia

Apabila saat pemeriksaan batuk pilek tidak disertai tanda bahaya seperti, tidak adanya tarikan dinding ke dalam dan tidak ada napas cepat dengan frekuensi tidak melebihi 60 kali per menit.

b) Pneumonia berat

Apabila anak memiliki tanda bahaya seperti tidak bisa

minum, kejang, kesadaran menurun, stridor pada waktu tenang, gizi buruk, tampak biru, serta ujung tangan kaki pucat atau dingin, napas cepat 60 kali per menit atau lebih.

2) Golongan usia 2 sampai 59 bulan

a) Bukan pneumonia

Apabila saat pemeriksaan batuk pilek tidak disertai tanda bahaya seperti, tarikan dinding ke dalam dan tidak ada napas cepat dengan frekuensi tidak melebihi 60 kali per menit.

b) Pneumonia

Bila disertai napas cepat. Batas napas cepat ialah untuk usia 2 sampai 12 bulan adalah 50 kali per menit atau lebih dan untuk usia 1-4 tahun adalah 40 kali per menit atau lebih.

c) Pneumonia berat

Bila disertai napas sesak yaitu adanya tarikan dinding dada bagian bawah kedalam pada waktu anak menarik napas (pada saat diperiksa anak harus dalam keadaan tenang tidak menangis atau meronta).

5. Diagnosis Pneumonia

Diagnosis adalah proses identifikasi sifat atau kondisi. Diagnosis pneumonia didapatkan dari anamnesis, pemeriksaan fisik, dan tes penunjang (laboratorium). Gejala dan tanda klinis tidak memberikan gambaran yang

akurat mengenai pneumonia, sehingga diperlukannya pemeriksaan penunjang seperti foto toraks (Burhan, 2022).

Tabel 2.2 Gejala Pneumonia

Diagnosis	Gejala
Pneumonia	- Batuk dengan napas cepat - Tarikan dinding dada bagian bawah ke dalam - Demam - Ronki kasar atau suara napas bronkial atau perkusi redup - Merintih

Sumber : Kemenkes (2020)

Dalam beberapa kasus pneumonia dapat disertai kejang, anak tampak gelisah, sianosis (biru pada bibir atau ujung jari), pernapasan cuping hidung. Gejala penyerta lainnya adalah diare dan muntah. Pada fase awal penyakit, batuk bersifat kering menjadi batuk produktif dengan pengeluaran dahak. Saat pemeriksaan fisik, terdengar suara vesikuler dan adanya ronki basah, halus, dan nyaring (Syafiati & Nurhayati, 2021).

6. Komplikasi Pneumonia

Dalam kondisi tertentu pneumonia dapat menimbulkan komplikasi. Berikut beberapa komplikasi yang sering terjadi (Kementrian Kesehatan, 2018) :

- a. Pneumatokel, yang disebabkan infeksi *Stafilokokus* ditandai dengan ditemukannya kokus gram positif pada sedian apusan sputum, dan adanya infeksi kulit yang disertai pustula.

- b. Pneumotoraks, gejala yang ditimbulkan meliputi, *onset* mendadak, hipersonor pada perkusi di satu sisi dada, dan mediastinum bergeser kearah paru yang sehat.
- c. Empiema atau efusi, gejala yang ditimbulkan meliputi, gerakan dinding dada berkurang, perkusi redup, dan tidak ada aliran udara masuk di area efusi.
- d. Abses, kondisi ketika jaringan paru mengalami nekrosis (kematian jaringan) dan membentuk rongga yang berisi nanah.

7. Pengobatan Pneumonia

Dari hasil pemeriksaan penderita pneumonia akan diberikan pengobatan sesuai dengan derajat keparahan pneumonia sebagai berikut (Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2020) :

a. Bukan pneumonia

Tanpa pemberian obat antibiotik, diberikan perawatan di rumah. Untuk batuk dapat menggunakan obat batuk yang tidak mengandung zat yang merugikan seperti kodein, dekstrometorfan dan, antihistamin. Bila demam diberikan obat penurun panas seperti paracetamol.

b. Pneumonia

Anak dengan pneumonia derajat ringan umumnya tidak memerlukan perawatan inap dan dapat ditangani dengan rawat jalan. Jenis antibiotik yang direkomendasikan untuk penatalaksanaan

pneumonia ringan adalah kotrimoksazol atau amoksisilin. Bila penderita tidak mungkin diberi kotrimoksazol atau ternyata dengan pemberian kotrimoksazol keadaan penderita menetap, dapat dipakai obat antibiotik pengganti yaitu ampicilin, atau penisilin prokain (Faisal et al., 2024).

c. Pneumonia berat

Apabila ditemukan tanda bahaya gejala pneumonia seperti peningkatan frekuensi napas, kadar saturasi oksigen di bawah 92%, stridor saat anak tenang, serta kondisi anak menolak makan dan dehidrasi, maka anak tersebut memerlukan perawatan intensif di Rumah Sakit. Pengobatan pertama diberikan antibiotik oral seperti kotrimoksazol atau amoksisilin sesuai dengan dosis usia, berikan parasetamol apabila terdapat demam tinggi $> 38,5^{\circ}\text{C}$, beri bronkodilator apabila adanya *wheezing*, oksigen, dan sebagainya (Ditjen P2PL, 2012).

B. Balita

Dalam Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 25 Tahun 2014 tentang Upaya Kesehatan Anak, disebutkan bahwa setiap anak memiliki hak untuk hidup, tumbuh, dan berkembang, serta mendapat perlindungan dari kekerasan dan diskriminasi (Kementrian Kesehatan, 2024). Hak-hak tersebut mencerminkan komitmen negara dalam menjamin kesejahteraan anak sebagai

bagian dari investasi jangka panjang pembangunan manusia. Anak yang berusia di bawah lima tahun disebut dengan istilah balita, dan pada fase ini merupakan periode penting dalam proses pertumbuhan dan perkembangan manusia, oleh karena itu sering disebut sebagai *golden age* atau masa keemasan (Darwis, 2021).

Balita sangat rekat kaitannya dengan pertumbuhan dan perkembangan, masa balita dapat menentukan kesejahteraan suatu bangsa ditunjukkan dengan kesehatan balitanya. Pada masa tersebut pertumbuhan dan perkembangan anak berlangsung cepat. Proses tumbuh kembang pada saat itu menentukan keadaan fisik, mental, maupun perilaku ketika dewasa (Primisasiki, 2018). Balita merupakan kelompok rentan terinfeksi penyakit. Faktor utama yang mendasari kerentanan balita adalah sistem kekebalan tubuh yang belum sempurna. Berbeda dengan orang dewasa, sel-sel imun yang ada pada balita belum memiliki memori imunologis yang kuat. Akibatnya, saat balita terpapar patogen infeksi respon yang ditunjukkan lebih lambat yang membuat infeksi lebih mudah terjadi (Abbas, 2021).

Menurut Septiari (2012), karakteristik balita dibagi menjadi dua kategori :

a. Anak usia 1 – 2 tahun

Pada usia 1 – 2 tahun, anak merupakan konsumen pasif. Anak hanya mengonsumsi makanan yang disediakan oleh orang tuanya.

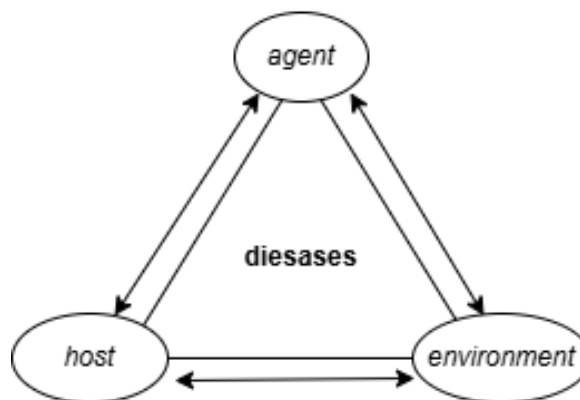
Pertumbuhannya berlangsung lebih cepat dibandingkan anak usia prasekolah, sehingga kebutuhan makanannya relatif lebih banyak.

b. Anak usia 3 – 5 tahun (prasekolah)

Pada usia 3 – 5 tahun, anak mulai menjadi konsumen aktif. Pada tahap ini, berat badan anak cenderung tidak meningkat dengan cepat, bahkan bisa menurun. Hal tersebut dapat terjadi karena aktivitasnya semakin tinggi, serta mereka sudah mulai memiliki kebiasaan memilih atau menolak makanan yang diberikan.

C. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Pneumonia

Segitiga epidemiologi (*triangle epidemiology*) yang dikemukakan oleh John Gordon dan La Richt (1950) merupakan suatu model konseptual dalam ilmu epidemiologi yang digunakan untuk menggambarkan hubungan antara tiga komponen utama, yaitu faktor *agent* (agen penyebab penyakit), *host* (penjamu), dan *environment* (lingkungan). Berikut ilustrasi segitiga epidemiologi :



Gambar 2.1 Segitiga Epidemiologi

a. Faktor *Agent*

Penyebab dari pneumonia yaitu bakteri, virus, jamur/fungi. Di antara bakteri penyebab pneumonia terdapat *streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus Aureus* *Klebsiella Sp*, *Pseudomonas Sp*. Untuk virus *hemophilus influenzae* tipe B dan jamur *Pneumocytis* (Misnadiarly, 2008; Pradana, 2021).

b. Faktor *Environment*

Lingkungan merupakan faktor ekstrinsik atau di luar individu yang dapat berupa lingkungan fisik, biologis, sosial, dan ekonomi.

1) Kepadatan Hunian

Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 829/MENKES/SK/VII/1999 tentang persyaratan kesehatan rumah, menyatakan bahwa luas kamar tidur minimal 8m² dan tidak direkomendasikan lebih dari dua orang tidur dalam satu ruangan kecuali anak di bawah lima tahun (Pradana, 2021). Semakin padat penghuni rumah maka semakin cepat juga penurunan kualitas udara dalam ruang akibat kadar oksigen yang turun sedangkan karbon dioksida meningkat (Nurjayanti et al., 2022). Pada hunian yang padat, *droplet* atau aerosol yang mengandung patogen infeksi pneumonia seperti virus, bakteri dan jamur dapat dengan mudah berpindah dari individu yang terinfeksi ke individu rentan. Selain itu, kepadatan hunian juga dapat meningkatkan

kadar CO_2 (karbondioksida) dalam ruangan yang merupakan sumber pencemar kimiawi dalam ruangan yang dapat mempengaruhi kelembaban dan suhu untuk mendukung patogen berkembang biak lebih pesat (Sari & Nur Ridza, 2021).

2) Ventilasi

Ventilasi adalah proses sirkulasi udara dalam satu ruangan secara untuk memastikan suplai udara segar dan pengeluaran udara kotor. Hal ini sangat penting, dikarenakan udara dalam ruangan dapat terkontaminasi oleh polutan seperti gas buang, asap rokok, atau uap kimia dari bahan-bahan rumah tangga (Karimuna, 2024). Fungsi utama dari ventilasi adalah untuk menjaga aliran udara. Luas ventilasi di bawah standar akan menyebabkan kurangnya O_2 di dalam rumah dan meningkatnya kadar CO_2 atau karbondioksida yang bersifat racun dan akan membuat rumah menjadi lembab sehingga memudahkan perkembangan bakteri atau virus penyebab pneumonia di dalam ruangan (Nurjayanti et al., 2022; Wattimena et al., 2021). Menurut Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 829/MENKES/SK/VII/1999 ventilasi alami permanen minimal 10% dari luas lantai (Pradana, 2021).

3) Jenis Lantai dan Dinding

Menurut keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 829/MENKES/SK/VII/1999, salah satu kriteria rumah sehat adalah kondisi bangunan yang mendukung kebersihan dan kesehatan penghuninya. Jenis lantai yang tidak memenuhi syarat kesehatan seperti kayu, tanah, atau bahan tidak kedap air (Pradana, 2021). Lantai dan dinding yang kedap air dan selalu kering dapat menghindari meningkatnya kelembaban dalam suatu ruangan. Ruangan yang lembab merupakan tempat berdiamnya dan berkembang biakan patogen penyakit (Adinda, 2022). Selain lantai, material dinding rumah yang tidak kedap air dan bercelah juga dapat mempengaruhi kelembaban rumah. Dinding yang terbuat dari bahan non permanen seperti papan kayu, anyaman bambu, atau seng tidak dapat mencegah masuknya debu ke dalam rumah. Dinding yang tertutup rapat diyakini dapat melindungi dari paparan patogen dan menjaga kualitas udara di dalam ruangan lebih stabil dan terjaga kebersihannya (L. R. Wulandari, 2022).

4) Kelembaban

Menurut Karimuna (2024), kelembaban berlebih dalam rumah dapat menyebabkan pertumbuhan bakteri, virus, dan jamur yang dapat menjadi sumber masalah kesehatan. Kelembaban dapat terjadi disebabkan oleh konstruksi rumah, juga dipengaruhi oleh faktor cuaca

dan kepadatan hunian. Semakin banyak yang tinggal semakin tinggi juga kelembaban yang dihasilkan, baik dari keringat maupun pernapasan (Arihta Tarigan & Heryanti, 2021).

Menurut keputusan Kementerian Kesehatan (2023), PMK No. 2 tahun 2023 tentang standar kelembaban udara merekomendasikan rentang kelembaban relatif (RH) yang ideal untuk kesehatan yaitu antara 40% hingga 60%. Permasalahan yang dapat ditimbulkan apabila terjadi kelembaban udara yang terlalu kering atau terlalu lembab dapat berdampak negatif pada kesehatan seperti, kekeringan kulit, rasa tidak nyaman, gangguan pernapasan, serta kerusakan pada bangunan yang membuat pertumbuhan jamur membawa patogen penyakit (Laliyanto et al., 2022).

5) Kualitas Udara

Kualitas udara merupakan indikator penting dalam menilai kondisi lingkungan yang sehat, baik di ruang terbuka maupun tertutup (Karimuna, 2024). Rumah yang tidak sehat seringkali memiliki kualitas udara dalam ruangan yang buruk akibat polusi udara, seperti asap rokok, dan gas buang peralatan rumah tangga (WHO, 2021). Kualitas udara dalam ruangan atau *indoor air quality* (IAQ) menjadi perhatian penting mengingat manusia menghabiskan sekitar 80–90% waktunya di dalam ruangan, termasuk rumah tinggal. Berbeda dengan udara luar, udara

dalam ruangan dapat tercemar oleh berbagai sumber yang bersifat spesifik, seperti asap rokok, pembakaran bahan bakar untuk memasak, penggunaan bahan kimia rumah tangga, debu, jamur, serta sistem ventilasi yang buruk (Rahmawati, 2022).

6) Polusi Udara

Menurut WHO (2021), polusi udara merupakan satu atau lebih kontaminan di atmosfer seperti, debu, asap, gas atau partikel dalam jumlah dan durasi yang cukup membahayakan kesehatan. Dengan kata lain, polusi udara dapat mengurangi kualitas udara yang di hirup dan memberikan dampak negatif terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Polusi udara dalam rumah atau IAP (*Indoor Air Pollution*) merupakan salah satu faktor signifikan yang dapat menyebabkan pneumonia pada balita. Sumber polusi udara dalam rumah berasal dari kegiatan sehari-hari, seperti pembakaran bahan bakar rumah tangga, asap rokok, asap pembakaran obat nyamuk, transportasi, dan yang lainnya (Munggaran, 2024).

Menurut Slamet (2000), udara juga dapat menyebarkan mikroba patogen seperti *Diplococcus pneumoniae* yang menyebabkan penyakit pneumonia, *Mycobacterium tuberculosis* yang menyebabkan penyakit tuberkulosis, virus morbilli dan influenzae yang masing-masing menyebabkan penyakit morbilli dan influenza. Menurut Maharani &

Aryanta (2023), polusi udara terdiri dari berbagai komponen seperti partikel halus, partikel kasar, oksida nitrogen, sulfur dioksida, karbonmonoksida, dan ozon troposferik. Paparan jangka panjang terhadap polusi udara telah terbukti berkaitan dengan sejumlah masalah kesehatan. Beberapa dampak buruknya meliputi :

- a) Gangguan pernapasan : partikel-partikel kecil dalam udara seperti PM2.5 dapat meresap ke dalam paru-paru yang dapat menyebabkan asma, bronkitis, dan pneumonia.
- b) Penyakit kronis : paparan jangka panjang terhadap polusi dikaitkan dengan perkembangan penyakit kronis seperti penyakit paru obstruktif kronis (PPOK) dan kanker paru-paru.
- c) Penurunan fungsi paru-paru : anak-anak dan kelompok lanjut usia lebih rentan terhadap dampak polusi udara. Paparan jangka panjang dapat menyebabkan penurunan fungsi paru-paru pada anak dan memperburuk kondisi pada lansia.
- d) Gangguan perkembangan janin : wanita hamil yang terpapar polusi udara berisiko mengalami komplikasi kehamilan seperti, gangguan perkembangan janin, kelahiran kurang bulan (prematur), dan yang lainnya.

c. Faktor *Host*

Faktor *host* merupakan salah satu dari tiga komponen utama yang

memengaruhi terjadinya suatu penyakit. *Host* merujuk kepada individu atau penjamu yang menjadi inang agen penyebab penyakit. Dapat disimpulkan faktor *host* adalah faktor yang ada pada diri manusia yang dapat mempengaruhi (Susanti, 2022).

1) Usia

Usia dapat memengaruhi status kesehatan. Anak di bawah lima tahun rentan terhadap penyakit, dikarenakan imunitas tubuhnya belum stabil (Pradana, 2021). Anak-anak sangat rentan terhadap kualitas udara dalam ruangan yang buruk karena organ paru mereka masih berkembang. Saluran udara pada anak-anak lebih kecil, sehingga peradangan yang disebabkan oleh polusi dapat menyebabkan saluran udara lebih mudah menyempit daripada pada orang tua (Bahri et al., 2021).

Berdasarkan data prevalensi pneumonia pada kelompok usia balita di Indonesia, ditemukan 33% kasus ISPA berat terjadi pada anak berusia di atas 6 (enam) bulan, dan diketahui bahwa 80 sampai 90% dari seluruh kasus kematian ISPA balita disebabkan pneumonia (Kementrian Kesehatan, 2024). Teori tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Firda (2020), balita berada dalam kelompok usia berisiko tinggi terinfeksi ISPA. Kondisi ini dimungkinkan pada usia 10 (sepuluh) tahun pertama kehidupan manusia, sistem pernapasan dan imunitas tubuh masih berkembang belum sepenuhnya sempurna. F di atas sejalan dengan

penelitian Ardianti (2020) bahwa balita usia 2 – 3 tahun mempunyai peluang lebih besar untuk mengalami infeksi saluran pernapasan. Beberapa peneliti di atas menunjukkan secara konsisten, bahwa usia balita merupakan faktor risiko signifikan dengan kejadian pneumonia.

2) Jenis Kelamin

Menurut Klein (2015), jenis kelamin laki-laki pada anak usia di bawah 10 (sepuluh) tahun berpeluang lebih terinfeksi penyakit. Respon laki-laki dan perempuan berbeda terhadap virus. Ukuran saluran pernapasan yang lebih sempit pada anak laki-laki dapat meningkatkan kerentanan terhadap infeksi, karena lebih mudah mengalami penyumbatan atau obstruksi, sehingga menciptakan kondisi yang mendukung pertumbuhan dan perkembangan bakteri maupun virus (Setiawan, 2024). Mortalitas akibat penyakit menular pada anak menunjukkan variasi gender yang dipengaruhi usia, geografi, dan jenis patogen dengan distribusi sosial dan biologis. Pada masa bayi, angka kematian pada laki-laki secara konsisten lebih tinggi dibandingkan perempuan. Diperkirakan penyebab dari tingginya mortalitas bayi laki-laki disebabkan karena kerentanan biologis, maturasi paru kurang optimal, dan imunitas bawaan yang lebih lemah (WHO, 2007).

Faktor yang mempengaruhi kerentanan pada jenis kelamin bersifat multidimensional, melibatkan biologis, hormonal, genetik, serta

perilaku (Klein, 2015). Hormon seks seperti estrogen dan testosteron memiliki peran penting dalam mengatur respons sistem imun. Estrogen, yang dominan pada perempuan, bersifat imunostimulan karena mampu meningkatkan respons sel imun. Sebaliknya, testosteron yang dominan pada laki-laki cenderung bersifat immunosupresif dan dapat menurunkan aktivitas sel imun (Roved, 2017). Selain faktor hormonal, perbedaan genetik juga turut memengaruhi. Perempuan memiliki dua kromosom X yang mengandung berbagai gen untuk fungsi kekebalan yang berperan sebagai pengenalan virus. Di sisi lain, laki-laki yang hanya memiliki satu kromosom X memiliki kapasitas genetik imun yang lebih terbatas (Taneja, 2018). Faktor-faktor tersebut telah dibuktikan dalam beberapa penelitian mengenai pneumonia pada balita, ditemukannya proporsi pneumonia pada laki-laki cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan.

3) Kelengkapan Imunisasi Dasar

Imunisasi berasal dari kata imun, kebal atau resisten. Anak yang sudah diimunisasi memiliki kekebalan terhadap suatu penyakit tertentu. Anak kebal atau resisten terhadap suatu penyakit tetapi belum tentu kebal terhadap penyakit yang lain. Imunisasi adalah suatu upaya untuk menimbulkan atau meningkatkan imunitas seseorang secara aktif terhadap suatu penyakit, sehingga apabila suatu saat terpajan dengan

penyakit tersebut tidak akan sakit atau hanya mengalami sakit ringan (Pusdiknakes, 2015). Imunisasi merupakan salah satu upaya pencegahan penyakit menular yang paling sedikit biaya, serta menjadi program prioritas Kementerian Kesehatan sebagai wujud nyata komitmen pemerintah dalam mendukung pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs), khususnya dalam menurunkan angka kematian anak (Astuti & Pangesti, 2022)

Secara global, saat ini sekitar 23 juta anak di bawah usia satu tahun masih belum memperoleh imunisasi lengkap dan 9,5 juta dari jumlah tersebut ada di Asia Tenggara. Riset Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) periode 2019 – 2024 Indonesia telah menetapkan target bahwa 90% anak berusia 12-23 bulan dan 80% bayi berusia 0 – 11 bulan di 488 kabupaten/kota akan memperoleh imunisasi dasar lengkap di tahun 2024 (Kemenkes RI, 2023). Anak dengan daya tahan tubuh yang lemah memiliki risiko lebih tinggi terkena pneumonia, yang salah satu penyebabnya ketidaklengkapan imunisasi dasar, terutama vaksin campak, *Haemophilus influenzae* tipe B (HiB) dan *pneumococcus* (Lailla et al., 2020).

Tabel 2.3 Imunisasi Dasar Lengkap

Jenis imunisasi	Usia	Mencegah penyakit
BCG	0 bulan	Tuberkulosis
HB-0	0 bulan	Hepatitis B
Polio (OPV/IPV)	2,3,4 bulan	Polio
DPT	2,3,4 bulan	Difteri, Pertusis, Tetanus
Rotavirus	2,3,4 bulan	Diare
PCV	2,3,12 bulan	Pneumonia
MR	9 bulan	Campak

Sumber : IDAI. Jadwal Imunisasi Anak

Pemberian imunisasi dasar seperti BCG, DPT-HB-Hib, Polio, PCV dan Campak-Rubella memiliki peran penting dalam membangun imunitas individu terhadap penyakit seperti, tuberkulosis, difteri, pertusis, hepatitis B, *Haemophilus influenzae* tipe b, polio, serta campak dan rubella (Kemenkes, 2025). Proses imunisasi bertujuan untuk menstimulasi sistem imun agar mampu mengenali dan merespons mikroorganisme secara efektif jika terjadi paparan. Ketika seseorang menerima vaksin, tubuh akan merespons dengan membentuk kekebalan spesifik terhadap antigen yang terkandung dalam vaksin tersebut. (Sunarsi & Idealistiana, 2025). World Health Organization (WHO) (2019) merekomendasikan jadwal vaksin PCV 2p+1 dengan dosis yang diberikan pada usia 2 bulan, selanjutnya di usia 3 bulan, dan dosis terakhir diberi selang waktu selama 6 bulan dari dosis terakhir tepat di usia 12 bulan.

4) Status Gizi

Menurut Pradana (2021), status gizi adalah suatu ukuran mengenai kondisi tubuh seseorang yang dapat dilihat dari makanan yang dikonsumsi dan penggunaan zat-zat gizi di dalam tubuh berupa karbohidrat, protein, lemak, dan lainnya. Tubuh yang mendapatkan gizi yang cukup akan tercapai status gizi optimal dengan pertumbuhan fisik, perkembangan otak pada tingkat tinggi. Status gizi adalah keadaan keseimbangan antara *intake* (asupan) dan *requirement* (kebutuhan). Status gizi dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu internal dan eksternal. Faktor internal meliputi usia, kondisi fisik, dan infeksi. Sedangkan faktor eksternal meliputi pendapatan, pendidikan, pekerjaan, serta sosial dan budaya (Supardi, 2023).

Tabel 2.4 Angka Kebutuhan Gizi (AKG) Balita Usia 12–59 Bulan

Usia	Zat Gizi	Kebutuhan Harian	Contoh Makanan
12 – 36 bulan	Energi	± 1125 kkal	Nasi,roti, kentang,susu
	Protein	20 gram	Telur,tahu,tempe,daging ayam
	Karbohidrat	± 155 gram	Nasi,mie,jagung,ubi,roti
	Lemak	± 44 gram	Minyak,santan,alpukat,keju
	Kalsium	650 mg	Susu,yogurt,brokoli,bayam
	Zat besi	7 mg	Hati ayam,daging merah,kacang
48 – 59 bulan	Vitamin A	400 mcg RE	Wortel,papaya,bayam
	Vitamin E	40 mg	Jeruk,jambu,tomat,stroberi
	Energi	± 1350 kkal	Nasi,roti, kentang,buah
	Protein	25 gram	Telur,tahu,tempe,daging sapi
	Karbohidrat	± 220 gram	Nasi,mie,jagung,ubi,roti
	Lemak	± 50 gram	margarin,santan,alpukat,kacang
	Kalsium	1000 mg	Susu,yogurt,keju,bayam

Usia	Zat Gizi	Kebutuhan Harian	Contoh Makanan
	Zat besi	10 mg	Daging merah,kacang,bayam
	Vitamin A	450 mcg RE	Labu,papaya,hati sapi
	Vitamin E	45mg	kiwi,mangga,jeruk

Sumber : Permenkes No. 28 Tahun 2019

Kebutuhan gizi anak usia 12 hingga 59 bulan sangat penting untuk diperhatikan, karena pada masa ini anak mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang pesat, baik secara fisik, kognitif, maupun emosional. Asupan zat gizi makro seperti karbohidrat, protein, lemak, serta zat gizi mikro seperti vitamin dan mineral, harus disesuaikan dengan kebutuhan harian berdasarkan kelompok usia (IDAI, 2010).

Tabel 2.5 Kategori dan Ambang Batas Status Gizi Anak

Indeks	Kategori status gizi	Ambang batas (z-score)
Berat Badan menurut umur (BB/U) anak usia 0–60 bulan	Gizi buruk	< - 3 SD
	Gizi kurang	-3 SD s/d <- 2 SD
	Gizi baik	-2 SD s/d +1 SD
	Gizi lebih	>+ 1 SD
Panjang Badan atau Tinggi Badan menurut (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 Tinggi Badan (BB/TB) anak usia 0–60 bulan	Gizi buruk	<- 3 SD
	Gizi kurang	-3 SD s/d <-2 SD
	Gizi baik	-2 SD s/d +1 SD
	Berisiko gizi lebih	>+ SD s/d +2 SD
	Gizi lebih	>+2 SD s/d +3 SD
	Obesitas	>+ 3 SD
Indeks Massa Tubuh menurut Umur	Gizi buruk	<- 3 SD
	Gizi kurang	-3 SD s/d <-2 SD
	Gizi baik	-2 SD s/d +1 SD

Indeks	Kategori status gizi	Ambang batas (<i>z-score</i>)
(IMT/U) anak usia 0 – 60 bulan	Berisiko gizi lebih	$>+ 1 \text{ SD s/d } +2 \text{ SD}$
	Gizi lebih	$>+2 \text{ SD s/d } +3 \text{ SD}$
	Obesitas	$>+ 3 \text{ SD}$

Sumber : Permenkes No. 2 Tahun 2020

Penilaian status gizi merupakan suatu kegiatan mengumpulkan, mengelompokkan, menganalisis, dan menginterpretasikan informasi yang relevan untuk menentukan status gizi dan risiko gizi maupun penyebab masalah gizi individu, kelompok atau populasi (Darwis, 2021). Penilaian status gizi secara antropometri dapat dilakukan menggunakan indeks antropometri yaitu dengan mengombinasikan dua atau lebih pengukuran atau dengan umur. Indeks antropometri yang biasanya digunakan untuk menilai status gizi bayi dan balita adalah berat badan menurut umur (BB/U), panjang atau tinggi badan menurut umur (PB/U atau TB/U), berat badan menurut panjang atau tinggi badan (BB/PB atau BB/TB), indeks massa tubuh menurut umur (IMT/U), lingkaran kepala menurut umur (LK/U). Metode yang digunakan untuk menginterpretasi indeks antropometri adalah *z-score* dan persentil (Permenkes, 2020).

Status gizi menempatkan balita pada peningkatan risiko pneumonia melalui dua cara. Pertama, kekurangan gizi baik mikronutrien maupun makronutrien dapat melemahkan sistem imunitas tubuh balita. Kedua, kurangnya gizi pada balita juga dapat melemahkan otot

pernapasan yang dapat menghambat sistem pernapasan pada balita tersebut (Supardi, 2023). Dengan pemenuhan kebutuhan gizi yang tepat dan seimbang, anak akan memiliki status gizi yang baik dan sistem imun yang lebih kuat, sehingga lebih mampu melawan serangan patogen penyebab penyakit. Oleh karena itu, intervensi nutrisi pada masa balita merupakan langkah krusial dalam pencegahan penyakit menular yang umum terjadi, seperti pneumonia (WHO, 2020).

5) Riwayat Pemberian ASI Eksklusif

Menurut Pradana (2021), Air Susu Ibu (ASI) merupakan asupan makanan terbaik untuk bayi yang mengandung *nutrient* yang sesuai seperti lemak, karbohidrat, protein, garam mineral, vitamin yang dapat membentuk antibodi atau zat protektif. ASI merupakan cairan berbentuk emulsi yang diproduksi oleh kelenjar payudara ibu yang mengandung berbagai zat gizi makro seperti protein, lemak, dan karbohidrat, serta zat gizi mikro seperti vitamin, mineral, dan antibodi yang tidak dapat ditemukan secara lengkap dalam susu formula (E. Amalia et al., 2021). Secara teori, ASI mengandung kolostrum yang memiliki antibodi tinggi karena kaya akan protein yang berperan dalam meningkatkan imunitas dan melawan bakteri dalam jumlah besar. Oleh karena itu, pemberian ASI secara eksklusif pada usia 0 – 6 bulan sangat dianjurkan guna mendukung pertumbuhan dan ketahanan tubuh anak (Hutapea et al., 2023).

Tabel 2.6 Nilai Gizi ASI (per 100 ml)

Zat Gizi	Kandungan Rata-Rata	Fungsi Utama
Energi	$\pm 65-70$ kkal	Menyediakan energi untuk aktivitas dan pertumbuhan bayi
Air	$\pm 87-88\%$	Mencegah dehidrasi dan mendukung fungsi tubuh
Protein	$\pm 1,0-1,3$ gr	Pertumbuhan sel, otot, dan pembentukan antibodi
Lemak	$\pm 3,5-4,5$ gr	Sumber energi utama, untuk perkembangan otak
Karbohidrat	$\pm 6,8-7,2$ gr	Sumber energi dan membantu penyerapan kalsium
Kalsium	$\pm 25-35$ mg	Pembentukan tulang dan gigi
Fosfor	± 15 mg	Pembentukan tulang dan gigi
Zat besi	$\pm 0,2-0,5$ mg	Membentuk hemoglobin
Vitamin A	$\pm 50-80$ mcg	Menunjang kesehatan mata dan sistem imun
Vitamin C	$\pm 3-5$ mg	Antioksidan dan meningkatkan daya tahan tubuh
Vitamin D	$\pm 0,25-1,0$ mcg	Pembentukan tulang dan sistem imun
Vitamin E	$\pm 0,2-0,9$ mg	Antioksidan alami
Vitamin K	$\pm 1-2$ mcg	Pembekuan darah
Antibodi	Variatif	Memberikan kekebalan pasif terhadap infeksi
Enzim & Hormon	Variatif	Membantu pencernaan, pertumbuhan, dan perkembangan sistem organ

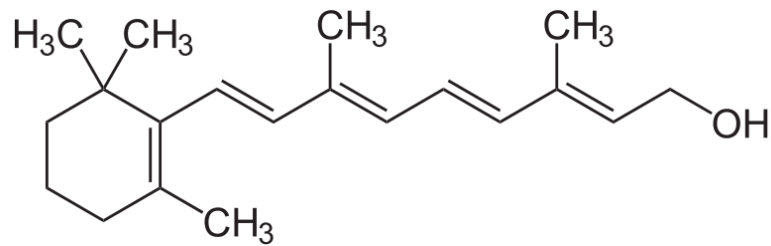
Sumber : WHO (2020)

Menurut (IDAI, 2010a) zat-zat yang terkandung dalam ASI sangat diperlukan untuk menunjang pertumbuhan dan perkembangan, terutama dalam masa *golden age* khususnya pada 6 (enam) bulan pertama kehidupan seorang anak. Antibodi juga tidak dapat ditemukan pada makanan manapun selain ASI, sehingga bayi yang mendapatkan ASI eksklusif terbukti lebih kebal terhadap penyakit menular. ASI telah

terbukti sebagai sumber nutrisi yang paling ideal bagi bayi, karena tidak hanya memenuhi kebutuhan gizi secara lengkap, tetapi juga memberikan perlindungan imunologis yang penting bagi kesehatan anak, khususnya pada masa awal kehidupan (Legesse et al., 2023). Dengan kandungan nutrisi dan kekebalan yang lengkap, pemberian ASI eksklusif sangat direkomendasikan untuk membangun ketahanan tubuh bayi. Hal ini sekaligus menjadi salah satu strategi preventif terhadap kejadian penyakit menular pada balita, termasuk pneumonia yang menjadi salah satu penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada kelompok usia balita (Pratiwi et al., 2024).

6) Pemberian Vitamin A

Vitamin A adalah salah satu vitamin yang larut dalam lemak yang memiliki struktur dasar berupa sistem isoprenoid dengan gugus fungsional yang bervariasi. Bentuk aktif utama dari vitamin A dalam tubuh manusia adalah retinol, yang secara kimia diklasifikasikan sebagai alkohol tak jenuh (Yuniarti, 2023). Vitamin A merupakan mikronutrien yang memiliki aktivitas biologis yang berkaitan dengan imunitas dan pemulihan setelah infeksi saluran pernapasan bagian bawah (Saied et al., 2022).



Sumber : Yuniarti (2023)

Gambar 2.2 Struktur Vitamin A

Vitamin A diperoleh dari dua sumber utama, yaitu dalam bentuk retinoid aktif dari produk hewani (misalnya hati, susu, dan telur) dan dalam bentuk provitamin A karotenoid (seperti β -karoten) dari sumber nabati. Setelah dikonsumsi, senyawa ini akan mengalami proses metabolisme di saluran pencernaan, dimulai dari absorpsi oleh sel-sel usus halus. Retinoid dan karotenoid yang telah diubah menjadi retinol akan dikonversi menjadi retinil ester dan dibawa oleh kilomikron menuju hati untuk disimpan atau didistribusikan ke jaringan tubuh (Yuniarti, 2023).

Vitamin A berperan penting dalam mendukung pertumbuhan bayi melalui pemeliharaan jaringan epitel, termasuk kulit dan mukosa saluran napas serta pencernaan, yang berfungsi sebagai pertahanan terhadap infeksi. Nutrisi ini juga mendukung pembentukan dan perkembangan sel serta organ, termasuk sistem saraf. Dalam hal penglihatan, vitamin A

diperlukan untuk membentuk pigmen visual di retina. Selain itu, vitamin A memperkuat imunitas dan membantu mencegah infeksi berat seperti pneumonia, yang sering menjadi penyebab kematian pada bayi (Yuniarti, 2023).

Menurut Salam (2024), kekurangan vitamin A pada anak dapat disebabkan oleh beberapa faktor yang meliputi, diet tidak seimbang, infeksi, masalah penyerapan, kekurangan gizi, dan praktik pemberian makan yang tidak tepat. Kekurangan vitamin A dapat meningkatkan risiko kesakitan dan kematian, serta membuat tubuh lebih rentan terhadap infeksi bakteri atau virus, termasuk penyebab penyakit seperti pneumonia, diare, campak, dan yang lainnya (Mariyana & Sihombing, 2022). Anak balita dengan daya tahan tubuh yang lemah memiliki risiko lebih tinggi terinfeksi pneumonia, dan salah satu penyebab lemahnya imunitas tersebut adalah kekurangan vitamin A (Veridiana et al., 2021).

Berdasarkan pernyataan Kementerian Kesehatan RI (2024) program pemberian suplementasi vitamin A balita di Indonesia telah rutin dilaksanakan sejak tahun 2017. Suplemen vitamin A juga berfungsi sebagai adjuvan yang meningkatkan respons imun saat diberikan bersamaan dengan imunisasi. Ditemukan bahwa vitamin A penting untuk pemulihan dari campak pada anak-anak (Khadim, 2021). Pemberian vitamin A dilakukan secara serentak pada bulan Februari dan Agustus

satu tahun sekali. Terdapat dua jenis suplemen vitamin A yang diberikan, sebagai berikut :

Tabel 2.7 Sasaran & Dosis Pemberian Vitamin A

Sasaran	Dosis	Waktu pemberian
Anak usia 6–11 bulan	Kapsul berwarna biru dosis 100.000 IU	Februari & Agustus
Anak usia 12–59 bulan	Kapsul berwarna merah dosis 200.000 IU	Februari & Agustus

Sumber : Kementrian Kesehatan RI (2024)

7) Berat Badan Lahir Rendah (BBLR)

Berat lahir merupakan berat badan pertama yang dicatat pada bayi atau janin segera setelah dilahirkan. Pada kasus kelahiran hidup, pengukuran berat badan idealnya dilakukan dalam waktu satu jam pertama setelah proses kelahiran (UNICEF, 2020). Bayi baru lahir dikategorikan memiliki berat badan normal jika berada dalam kisaran 2.500-4.000 gram, sedangkan berat di bawah 2.500 gram termasuk dalam kategori BBLR. Bayi dengan BBLR umumnya berisiko mengalami berbagai gangguan kesehatan, termasuk penurunan imunitas yang membuat mereka lebih rentan terhadap infeksi seperti pneumonia (Bintang, 2022).

Menurut Kementrian Kesehatan (2024), data penimbangan bayi baru lahir hidup pada tahun 2023 yang dihimpun dari 38 provinsi, terdapat

84,3% bayi telah ditimbang berat badannya, dan 3,9% diantaranya tercatat mengalami berat badan lahir rendah atau BBLR. Kondisi BBLR pada bayi dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti ibu yang mengalami kekurangan energi kronik (KEK) dan anemia selama kehamilan, kelahiran prematur, serta gangguan pada plasenta yang menghambat proses penyaluran nutrisi (Suryani, 2020).

Bayi dengan kondisi BBLR perlu ditangani dengan khusus karena memiliki permasalahan kesehatan pada sistem tubuhnya yang disebabkan kondisi tubuh yang belum sempurna, ketidakmatangan sistem imun pada bayi BBLR mencakup baik imunitas bawaan maupun adaptif. Secara fisiologis, jumlah dan fungsi sel-sel imun seperti neutrofil, makrofag, dan limfosit sering kali menurun, sehingga respons tubuh terhadap infeksi menjadi kurang efektif. Selain itu, produksi antibodi, termasuk imunoglobulin A dan G, juga lebih rendah dibandingkan bayi dengan berat lahir normal. Hal ini membuat bayi BBLR lebih rentan terhadap berbagai infeksi, berikut permasalahan pada bayi kondisi berat badan lahir rendah (Suryani, 2020):

- a) Gangguan pernapasan, akibat dari defisiensi surfaktan paru, toraks yang lunak dan otot respirasi yang lemah sehingga mudah terjadi periodik apneu. Disamping itu lemahnya reflek batuk, hisap, dan menelan dapat mengakibatkan risiko

terjadinya aspirasi.

- b) Imaturitas imunologi, pembentukan antibodi menjadi terganggu. Selain itu, kulit dan selaput lendir membran tidak memiliki perlindungan seperti bayi cukup bulan sehingga bayi mudah menderita infeksi salah satunya pneumonia.
- c) Masalah gastrointestinal dan nutrisi, lemahnya reflek menghisap dan menelan, menyebabkan menurunnya cadangan kalsium, fosfor, protein, dan zat besi dalam tubuh, yang meningkatkan risiko NEC (*Necrotizing Enterocolitis*).

8) Perilaku Merokok Anggota Keluarga

Rokok merupakan silinder yang berbahan kertas dengan panjang 70–120 mm dengan diameter sekitar 10 mm, yang berisikan tembakau. Umumnya, rokok dijual dalam kemasan kotak atau berbungkus kertas yang mudah disimpan (Aula, 2010). Rokok merupakan produk tembakau yang dimaksudkan untuk diakar, dihisap, dan dihirup yang berasal dari tanaman *nicotiana rustica*, *nicotiana tabacum*, atau hasil sintetis (Jatmika, 2018).

Diperkirakan 40,5% anak di Indonesia tinggal bersama dengan perokok dan terpapar ada asap rokok di lingkungannya dan disebut sebagai perokok pasif (Promkes, 2011). Paparan terhadap asap rokok sangat berisiko terutama bagi anak, mengingat sistem tubuh mereka

masih belum optimal dan memiliki kerentanan yang tinggi terhadap berbagai penyakit seperti pneumonia, bronkitis, asma, dan penyakit pernapasan lainnya (Rahayu, 2020). Perilaku merokok didukung oleh berbagai faktor seperti dipengaruhi perasaan positif (kenikmatan), negatif (marah, cemas, gelisah), rutinitas, dan adiktif (Aula, 2010).

Tabel 2.8 Zat dan Dampak pada Rokok

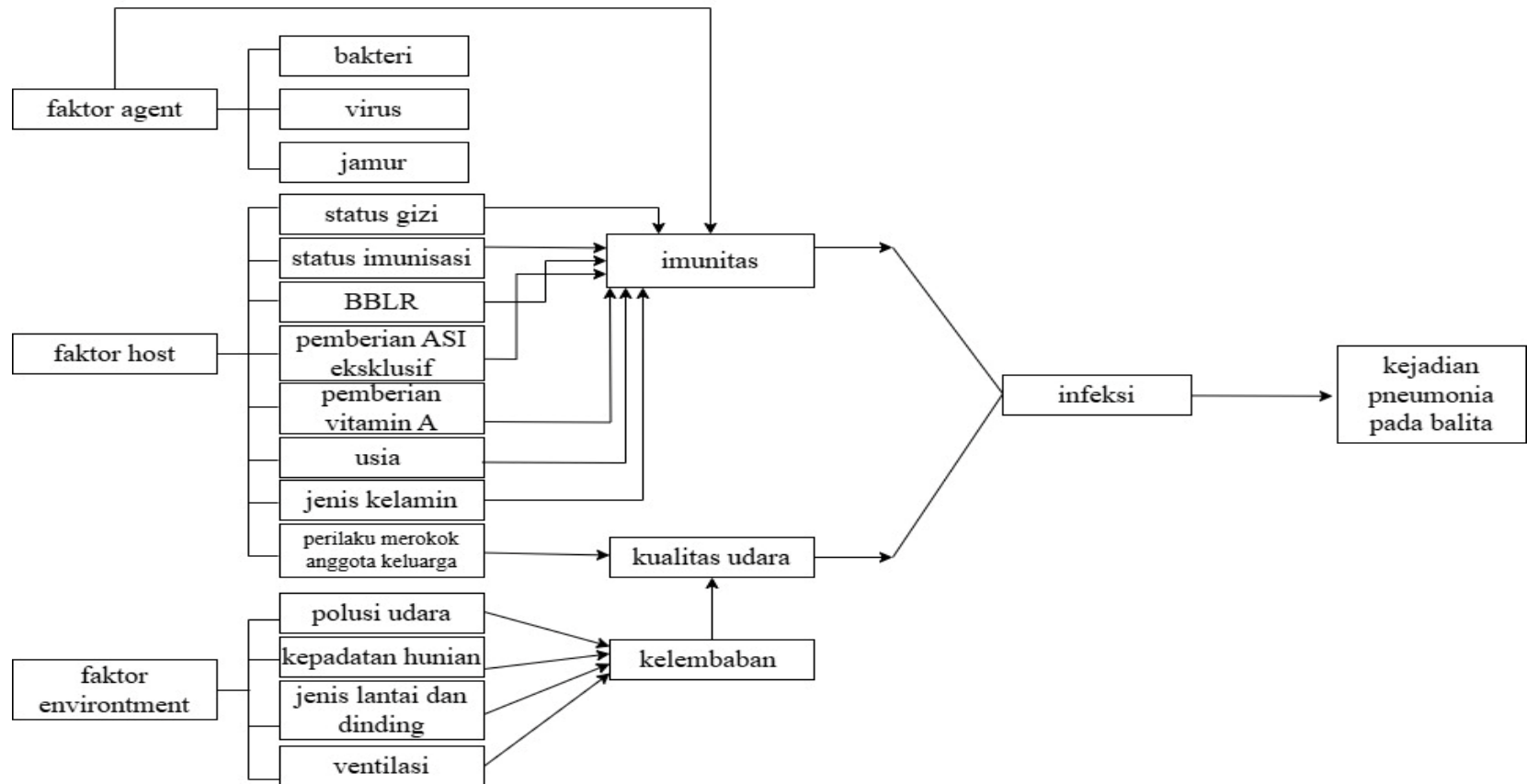
Nama Zat	Jenis Zat	Efek Utama
Nikotin	Alkaloid	Adiktif, peningkatan denyut jantung dan tekanan darah
Tar	Partikel padat	Penyebab utama kanker paru
Karbonmonoksida	Gas beracun	Mengganggu pengikatan oksigen
Formaldehida	Gas iritan	Iritan saluran napas dan bersifat karsinogenik
Ammonia	Gas korosif	Mengiritasi mata dan saluran pernapasan
Aseton	Pelarut kimia	Mengganggu sistem saraf
Sianida	Racun kimia	Menghambat respirasi seluler
Benzene	Hidrokarbon	Pemicu kanker darah/leukemia
Cadmium	Logam berat	Merusak ginjal dan paru-paru
Polonium-210	Radioaktif	Bersifat karsinogenik dan radioaktif

Sumber : Hermawati (2023)

Berdasarkan pada tabel 2.8 menunjukkan beberapa zat berbahaya yang terdapat pada sebatang rokok. Pada setiap batang rokok mengandung lebih dari 4.000 jenis bahan kimia yang dapat bertahan di udara dalam waktu lama, bahkan setelah rokok padam (Hermawati,

2023). Akumulasi zat-zat ini menyebabkan penurunan kualitas udara di lingkungan sekitar, terutama di ruang tertutup atau rumah tangga dengan ventilasi yang buruk. Zat beracun yang terdapat pada rokok berpotensi dalam kenaikan risiko infeksi pernapasan seperti pneumonia pada balita yang disebabkan dari kualitas udara yang tercemar oleh asap rokok (Stefani & Setiawan, 2021). Pneumonia merupakan kondisi peradangan yang menyebabkan penumpukan cairan dalam paru, sehingga menjadikan tempat ideal untuk pertumbuhan bakteri. Secara teori, merokok meningkatkan kerentanan tubuh terhadap penyebab bakteri *Streptococcus pneumoniae* yang menjadi penyebab utama pneumonia (Hermawati, 2023).

D. Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

Sumber : Modifikasi Teori John Gordon & La Richt (1950), Palupi (2023), Pradana (2021), Klein (2015), Karimuna (2024), WHO (2021), Susanti (2022), Pusdiknakes (2015), Supardi (2023), Suryani (2020), dan Hermawati (2023).