



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Pneumonia

2.1.1 Pengertian Pneumonia

Pneumonia merupakan penyakit yang sering dijumpai baik pada pasien dewasa hingga anak-anak. Berdasarkan Perhimpunan Dokter Paru Indonesia (2022) mendefinisikan pneumonia sebagai inflamasi akut di parenkim paru yang disebabkan karena infeksi bakteri, virus, jamur, parasit (Burhan *et al.*, 2022). Pada pengertiannya, pneumonia terfokus pada proses peradangan sebagai respon dari suatu infeksi oleh koloni mikroorganisme pada parenkim paru maupun ruang alveolar. Sedangkan adanya koloni mikroorganisme tanpa disertai dengan reaksi peradangan tidak dapat dikatakan sebagai pneumonia (Lim, 2021). Istilah seperti infeksi saluran bawah atau *lower tract infection* (LRTI) sering digunakan oleh para klinisi untuk kasus-kasus infeksi yang melibatkan tidak hanya parenkim paru, namun beberapa lokasi lain seperti bronkiolus (bronkitis akut) hingga area alveolar (Verwey *et al.*, 2020).

Berdasarkan gejala dan epidemiologisnya, pneumonia dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu *community-acquired pneumonia* (pneumonia komunitas), *hospital-acquired* atau nosokomial (pneumonia rumah sakit) dan *ventilator associated pneumonia/VAP* terjadi pada pasien yang menggunakan ventilator (Kementerian Kesehatan RI, 2023). Pengklasifikasian ini didasarkan dengan patologi penyebab dan juga penatalaksanaan dari masing-masing jenis yang berbeda. *Community-acquired pneumonia/CAP* (Pneumonia komunitas) diartikan

sebagai inflamasi akut parenkim paru yang terjadi karena infeksi patogen yang dari luar rumah sakit atau dari masyarakat. Sementara itu, *hospital-acquired pneumonia* (HAP) merupakan pneumonia yang muncul karena paparan di rumah sakit atau setidaknya 48 jam setelah masuk rumah sakit (Bassetti *et al.*, 2022). *Ventilator-associated pneumonia* (VAP) adalah pneumonia yang berkembang lebih dari 48 jam setelah pemasangan ventilator (Miron *et al.*, 2024).

Pada progres perjalanan penyakit suatu infeksi saluran nafas, semakin distal suatu infeksi saluran pernafasan, dikaitkan dengan semakin tinggi angka mortalitasnya. Pneumonia merupakan penyakit dengan angka mortalitas yang cukup tinggi, khususnya pada anak-anak atau balita. Berdasarkan WHO, setidaknya 14% kematian pada anak usia dibawah 5 tahun disebabkan oleh pneumonia, dengan jumlah 740.180 jiwa (WHO, 2022).

2.1.2 Etiologi Pneumonia

Berdasarkan definisinya, pneumonia terjadi karena beberapa jenis patogen, seperti bakteri, virus, jamur hingga parasit. Pada penelitian yang dilakukan menunjukkan penyebab paling banyak dari pneumonia komunitas adalah bakteri Gram positif. Penyebab terbanyak di Asia adalah *Streptococcus pneumoniae* (12%), *Haemophilus influenzae* (7%), *Staphylococcus aureus* (4%), *Klebsiella pneumoniae* (6%), Bakteri gram negatif lain (4%), *Mycoplasma pneumoniae* (8%), *Chlamydomphila pneumoniae* (7%), *Legionella spp.* (3%), virus (10%), dan *Mycobacterium tuberculosis* (7%) (Zhang *et al.*, 2023). Beberapa penyebab utama pneumonia menurut PDPI (2022) (Tabel 1) terbagi menjadi beberapa kasus : rawat jalan, rawat inap (non icu) dan rawat icu, dengan kasus tertinggi disebabkan oleh

Streptococcus pneumoniae. Pembagian etiologi berdasarkan keadaan klinis dan derajat pasien (Kementerian Kesehatan RI, 2023).

Tabel 2.1 Etiologi pneumonia menurut PDPI (2022)

Tipe Pasien	Etiologi
Rawat jalan	<i>Streptococcus pneumoniae</i> <i>Mycoplasma pneumoniae</i> <i>Haemophilus influenzae</i> <i>Chlamidophila pneumoniae</i> Virus respirasi
Rawat inap (non ICU)	<i>S. pneumoniae</i> <i>M. pneumoniae</i> <i>C. pneumoniae</i> <i>H. influenzae</i> <i>Legionella spp</i> Aspirasi Virus respirasi
Rawat ICU	<i>S. pneumoniae</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Legionella spp</i> Basil Gram negatif <i>H. influenzae</i>

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Pneumococcus* dan *Haemophilus* merupakan penyebab terbanyak kejadian pneumonia komunitas (Gadsby and Musher, 2022). Berbeda dengan penelitian yang dilakukan pada tahun 2020-2021. Pada beberapa rumah sakit menunjukkan bahwa sebagian besar pasien pneumonia komunitas yang dirawat inap terjadi karena bakteri gram negatif seperti *Klebsiella pneumoniae*, *Escherichia coli*, *Acinetobacter baumannii*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Burhan *et al.*, 2022).

Etiologi pneumonia juga dibedakan berdasarkan kelompok usia pasien. Pada anak usia ≤ 5 tahun, *Respiratory syncytial virus* (RSV) dan *Streptococcus pneumoniae* menjadi patogen terbanyak terjadinya pneumonia komunitas berat (CAP). Menurut AAFP (2021), *Streptococcus pneumoniae* merupakan penyebab

bakteri komunitas pneumonia pada anak dengan jumlah 3% pada usia kurang dari 2 tahun dan 4% pada anak 2–4 tahun (K. Smith, P. Kuckel and M. Recidoro, 2021; Meyer Sauteur, 2024). Hal ini menegaskan bahwa *S. pneumoniae* tetap menjadi etiologi terbanyak kasus pneumonia bakterial pada kelompok usia balita, meskipun dengan proporsi yang lebih rendah dibandingkan patogen viral.

Pada remaja dan dewasa, *Influenza A* dan *rhinovirus* sering merupakan penyebab virus yang paling sering (Liu *et al.*, 2023). Pada kelompok usia lanjut, insidensi infeksi bakteri, tingkat keparahan penyakit, dan mortalitas lebih tinggi merupakan faktor komorbiditas yang berperan besar terhadap peningkatan mortalitas tersebut (Oluwatoyin, 2022).

2.1.3 Tanda dan Gejala Pneumonia

Pengenalan tanda dan gejala merupakan hal penting dalam proses penegakkan diagnosis. Pemeriksaan fisik dan anamnesis pasien merupakan hal penting dalam proses mengenali tanda dan gejala pada pasien dengan pneumonia, khususnya pada pasien-pasien anak-anak dan neonatus. Heteroanamnesis dapat berperan penting untuk mengetahui karakteristik tanda dan gejala pada pasien anak-anak dan neonatus (Pagliano *et al.*, 2021).

Gejala khas pada pneumonia meliputi demam dengan menggigil, lemas, nafsu makan menurun, dan myalgia. Gejala tersebut sering dijumpai pada pasien pneumonia karena virus dibandingkan pneumonia karena bakteri. Beberapa pasien mengalami status mental yang berubah, nyeri pada perut, nyeri dada, serta gejala sistemik lainnya. Gejala pulmoner umumnya berupa batuk dengan atau tanpa produksi sputum. Pneumonia bakteri biasanya ditandai dengan sputum purulen atau pada kasus tertentu dapat bercampur darah. Sebaliknya, pneumonia virus umumnya

menghasilkan sputum encer atau kadang bersifat mukopurulen. Nyeri dada pleuritik dapat muncul bila terjadi keterlibatan pleura. Sesak napas dan sensasi berat di dada juga dapat ditemukan pada sebagian kasus (Lim, 2021; Jain *et al.*, 2023).

Menurut (Martines *et al.*, 2020; Jain *et al.*, 2023), tanda dan gejala yang ditemukan pada pemeriksaan fisik meliputi:

- a. *Tachypnea*
- b. *Tachycardia*
- c. Demam disertai atau tidak disertai menggigil
- d. Suara napas melemah atau terdengarnya suara napas bronkial
- e. Egofoni dan peningkatan fremitus taktil, keduanya mengindikasikan adanya proses konsolidasi paru
- f. Bunyi krepitasi pada auskultasi di area paru yang terlibat
- g. Pekak pada perkusi di daerah yang mengalami konsolidasi

Tanda dan Gejala pada Bayi atau Neonatus

Tanda dan gejala yang dikeluhkan pada pasien anak-anak dan neonatus memiliki perbedaan. Pada anak kecil, gejala dapat berupa nyeri perut. Riwayat yang perlu digali mencakup lama munculnya gejala, riwayat perjalanan atau paparan dengan sumber infeksi, melakukan kontak dengan individu sakit, kondisi kesehatan dasar anak, riwayat penyakit kronis, adanya gejala yang berulang, riwayat tersedak, kelengkapan imunisasi, serta kondisi ibu atau penyakit setelah kelahiran pada neonatus. Pemeriksaan fisik harus mencakup adanya gangguan pernapasan, seperti takipnea, napas cuping hidung, retraksi dinding dada bawah, atau hipoksemia (Rich and Melgar, 2023).

Pada bayi dapat menunjukkan gejala berupa kesulitan saat minum susu, meringang, atau mengalami apnea. Auskultasi dapat membantu menegakkan diagnosis karena untuk mendeteksi adanya ronkhi atau krepitasi pada seluruh lapang paru menggunakan stetoskop dengan ukuran yang sesuai. Pemeriksaan penunjang seperti tes laboratorium dan pencitraan dapat menjadi bagian penting dari evaluasi fisik. Beberapa gejala seperti demam, takipnea, adanya bunyi nafas tambahan fokal (*crackles*), dan penurunan suara napas secara bersamaan dapat meningkatkan sensitivitas dalam mendeteksi pneumonia melalui pemeriksaan rontgen. Diagnosis pneumonia bersifat klinis dan harus mempertimbangkan gejala saat ini, temuan saat pemeriksaan fisik, hasil pemeriksaan penunjang, serta modalitas pencitraan (*air bronchogram*) (Rich and Melgar, 2023).

2.1.4 Faktor Risiko Pneumonia

Pneumonia terdiri atas faktor internal dan eksternal. Pada anak, faktor eksternal seperti asupan gizi dan kondisi lingkungan sekitar berperan penting dalam meningkatkan risiko terjadinya pneumonia. Faktor lain seperti pemberian ASI eksklusif, ketidaklengkapan imunisasi dasar, ruangan yang terpapar polusi udara, riwayat berat badan lahir rendah, serta kurang gizi berat merupakan faktor terjadinya peningkatan kejadian pneumonia pada anak. Di antara faktor-faktor tersebut, pemberian ASI merupakan faktor yang paling berpengaruh (Sutriana, Sitaresmi and Wahab, 2021; Arista *et al.*, 2022).

1. Faktor Internal

Faktor internal adalah faktor dari kondisi biologis dan fisiologis anak.

Penelitian yang dilakukan oleh Arista (2022) dalam judul “*Relationship of Pneumonia Characteristics with Pneumonia Severity Among Children Under*

5 Years” ini menunjukkan bahwa usia muda (1–12 bulan) dan status gizi kurang (*wasting*) berhubungan signifikan dengan peningkatan derajat keparahan pneumonia, masing-masing dengan risiko 3,2 kali dan 4,7 kali lebih tinggi dibandingkan kelompok pembanding. Selain itu, jenis kelamin laki-laki cenderung lebih sering mengalami pneumonia meskipun hubungan ini tidak terlalu signifikan. Faktor internal yang lain juga berperan yaitu rendahnya berat badan saat lahir, prematuritas, serta keberadaan penyakit penyerta seperti penyakit jantung bawaan, tuberkulosis, sindrom nefrotik, talasemia, dan defisiensi imun (Arista *et al.*, 2022).

2. Faktor Eksternal

Faktor eksternal seperti kondisi lingkungan, perilaku, serta aspek sosial keluarga. Beberapa faktor yang diidentifikasi meliputi status imunisasi yang tidak lengkap, sumber air minum yang tidak aman, dan tingkat pendidikan atau status sosial ekonomi orang tua yang rendah. Hal tersebut berkontribusi terhadap peningkatan risiko dan keparahan pneumonia. Selain itu, pola pemberian makanan yang tidak optimal, seperti diberikan susu formula sebagai pengganti ASI eksklusif, juga meningkatkan kerentanan terhadap infeksi saluran napas bawah. Faktor eksternal lain adalah kualitas lingkungan tempat tinggal, seperti adanya polusi udara dalam ruangan dan keterlambatan akses terhadap pelayanan kesehatan yang dapat memperburuk kondisi penyakit (Sutriana, Sitaresmi and Wahab, 2021; Oluwatoyin, 2022).

2.2 Konsep Imunisasi *Pneumococcal Conjugate Vaccine* (PCV)

2.2.1 Pengertian Imunisasi PCV

Pneumococcal Conjugate Vaccine atau disebut PCV merupakan vaksin yang dikembangkan untuk mengatasi penyakit yang disebabkan oleh infeksi *Pneumococcal* atau disebut dengan *Pneumococcal Disease*. Vaksin pneumokokus merupakan vaksin yang berfungsi melindungi terhadap infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Streptococcus pneumoniae*. Terdapat dua formulasi vaksin, yaitu jenis polisakarida dan konjugat. Adanya vaksin pneumokokus dapat memberikan efek yang signifikan dalam mencegah serta penanggulangan penyakit yang bersifat luas dan berpotensi fatal ini. Saat ini, vaksin yang digunakan untuk imunisasi meliputi PCV13, PCV15, PPSV23, dan PCV20 (Dagan and Ben-Shimol, 2023).

2.2.2 Jenis-jenis Vaksin PCV

A. PCV13 (Vaksin Konjugat Pneumokokus 13-valen)

Vaksin PCV13 merupakan vaksin konjugat yang memberikan imunitas aktif terhadap 13 serotipe *Streptococcus pneumoniae*, yaitu 1, 3, 4, 5, 6A, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19A, 19F, dan 23F. Formulasi ini mengandung polisakarida kapsular murni dari masing-masing serotipe yang masing-masing dikonjugasikan secara kovalen pada protein pembawa CRM197, suatu varian toksoid difteri yang tidak toksik. Pendekatan konjugasi ini menghasilkan respons antibodi yang lebih unggul dibandingkan vaksin polisakarida sederhana (Tereziu & Minter, 2023).

Indikasi PCV13 bervariasi menurut kelompok usia: pada anak usia enam minggu hingga lima tahun, vaksin ditujukan untuk pencegahan penyakit pneumokokus invasif (IPD) dan otitis media; pada anak usia enam hingga 17

tahun, sedangkan pada dewasa berusia 18 tahun ke atas, vaksin diindikasikan untuk pencegahan IPD dan pneumonia. Keamanan dalam pemberian PCV13 pada bayi berusia kurang dari enam minggu belum diketahui, dan pada bayi prematur perlu dilakukan observasi terhadap kemungkinan apnea selama 48 jam pasca-imunisasi (Tereziu & Minter, 2023).

B. PCV15 (Vaksin Konjugat Pneumokokus 15-valen)

PCV15 adalah vaksin konjugat yang mencakup seluruh serotipe yang terdapat pada PCV13 serta dua serotipe tambahan, yaitu 22F dan 33F. Polisakarida kapsular dari ke-15 serotipe ini dikonjugasikan pada toksoid difteri yang telah didetoksifikasi secara genetik. Dalam uji klinis pada dewasa berusia 50 tahun ke atas, PCV15 secara signifikan menghasilkan respons antibodi yang lebih tinggi terhadap serotipe 3 serta dua serotipe lainnya. Vaksin ini diindikasikan untuk pencegahan penyakit pneumokokus invasif pada individu berusia lebih dari enam minggu (Tereziu & Minter, 2023).

C. PCV20 (Vaksin Konjugat Pneumokokus 20-valen)

Vaksin PCV20 memperluas cakupan serotipe dengan menambahkan tujuh serotipe—8, 10A, 11A, 12F, 15B, 22F, dan 33F—pada ke-13 serotipe yang sudah terdapat di PCV13. Seluruh polisakarida kapsular dikonjugasikan pada toksoid difteri terdetoksifikasi. PCV20 menghasilkan respons imun yang kuat terhadap seluruh 20 serotipe pada dewasa berusia 18 hingga 49 tahun, yang dibuktikan dengan peningkatan aktivitas opsonofagositik. Vaksin ini diindikasikan untuk pencegahan pneumonia dan penyakit pneumokokus invasif pada dewasa berusia 18 tahun ke atas. Keunggulan PCV20 adalah cakupannya yang luas, sehingga apabila vaksin ini diberikan, pemberian

PPSV23 tidak diperlukan lagi. Pemberian dilakukan secara intramuskular (Tereziu & Minter, 2023).

D. PPSV23 (Vaksin Polisakarida Pneumokokus 23-valen)

PPSV23 merupakan vaksin polisakarida murni yang tidak mengandung protein konjugat. Vaksin ini mengandung kapsul polisakarida dari 23 serotipe *S. pneumoniae* yang mewakili 85–90% isolat penyebab penyakit pneumokokus di Amerika Serikat, yaitu 1, 2, 3, 4, 5, 6B, 7F, 8, 9N, 9V, 10A, 11A, 12F, 14, 15B, 17F, 18C, 19A, 19F, 20, 22F, 23F, dan 33F. Karena tidak mengandung protein pembawa, respons imun yang diinduksi bersifat T-independen sehingga kurang optimal pada anak berusia di bawah dua tahun dan hanya memberikan efikasi sebesar 50–80% dalam mencegah penyakit invasif pada dewasa. PPSV23 diindikasikan untuk dewasa berusia 50 tahun ke atas serta anak berusia minimal dua tahun yang memiliki risiko tinggi infeksi pneumokokus (Tereziu & Minter, 2023). Dalam jadwal imunisasi terkini, PPSV23 sering digunakan sebagai dosis lanjutan setelah pemberian PCV15 pada kelompok berisiko tinggi (Tereziu & Minter, 2023).

2.2.3 Jadwal Imunisasi PCV

Pneumococcal Conjugate Vaccine diberikan sebagai perlindungan dari paparan *Streptococcus pneumoniae* yang menjadi penyebab utama pneumonia. Pemberian vaksin dilakukan dalam empat dosis utama, yaitu saat bulan kedua usia anak (dosis pertama), bulan keempat (dosis kedua), bulan keenam (dosis ketiga), dan usia 12–15 bulan (dosis keempat atau booster). Setelah seri primer selesai, tidak ada jadwal pemberian rutin tambahan pada anak sehat usia di atas 18 bulan hingga remaja. Namun, anak berusia 7–18 tahun dengan keadaan khusus seperti gangguan

imun, kelainan jantung atau paru kronik, diabetes, maupun asplenia, dianjurkan untuk mendapatkan vaksinasi tambahan sesuai panduan klinis. Jadwal ini disusun untuk memastikan pembentukan kekebalan optimal sejak awal kehidupan, serta memberikan perlindungan jangka panjang terhadap penyakit pneumokokus yang berat (CDC, 2025a).

Tabel 2.2 Jadwal Pemberian Imunisasi PCV pada anak menurut rekomendasi CDC

Usia Anak	Jadwal Pemberian	Keterangan
2 bulan	Dosis ke-1	PCV15 atau PCV20
4 bulan	Dosis ke-2	PCV15 atau PCV20
6 bulan	Dosis ke-3	PCV15 atau PCV20
12–15 bulan	Dosis ke-4	Dosis booster terakhir pada jadwal rutin bayi

Menurut Jadwal Imunisasi IDAI 2024, vaksin Pneumokokus (PCV) diberikan sebanyak empat kali (Gambar 1), terdiri atas tiga dosis primer dan satu dosis booster. Dosis primer diberikan pada usia 2, 4, dan 6 bulan, sedangkan booster diberikan pada usia 12–15 bulan. Bila anak belum menerima vaksin sesuai jadwal, maka imunisasi dapat dilakukan saat berusia 7–12 bulan, terdapat dua dosis dengan jarak paling sedikit satu bulan dan satu dosis booster dua bulan setelahnya; untuk usia 1–2 tahun, diberikan dua dosis dengan jarak paling sedikit dua bulan; sementara itu anak usia 2 hingga 5 tahun, dilakukan pemberian satu dosis PCV13 atau PCV15, atau dua dosis PCV10 dengan jarak dua bulan. Anak di atas 5 tahun dengan kondisi medis berisiko tinggi, seperti immunosupresi atau penyakit kronis, direkomendasikan menerima satu dosis PCV13 atau PCV15 (Ikatan Dokter Anak Indonesia, 2024).

Jadwal Imunisasi Anak Usia 0-18 Tahun
Rekomendasi Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI) Tahun 2024

Vaksin	Usia																	
	Laahir	Bulan												Tahun				
Hepatitis B	0	1	2	3										4				
Polio	0	1	2	3										4				
BCG	1																	
DTP		1	2	3										4		5		Td / Tdap
Hib		1	2	3										4				
PCV		1	2			3			4									
Rotavirus		1 RV1 / RVS	2 RV1 / RVS			3 RVS												
Influenza																		
MR / MMR						MR		MR / MMR								MR / MMR		
JE						1			2									
Varisela								2 dosis										
Hepatitis A								2 dosis										
Tifoid									1									
Dengue																		2 dosis
HPV																		2 dosis
																		3 dosis

Cara membaca kolom usia: misal [2] berarti mulai usia 2 bulan (60 hari) sampai dengan 2 bulan 29 hari (89 hari)
Jadwal imunisasi ini dapat diakses pada website IDAI

■ Primer
 ■ Catch-up
 ■ Booster
 ■ Di daerah endemis
 ■ Untuk anak dengan risiko tinggi

Sumber: IDAI (2024)

Gambar 2.1 Jadwal Imunisasi Anak Usia 0-18 Tahun Rekomendasi IDAI 2024

2.2.4 Kontraindikasi Imunisasi PCV

Kontraindikasi vaksin PCV13 dan PPSV23 yaitu pada anak yang memiliki pernah mengalami anafilaksis/reaksi alergi berat karena komponen formulasi vaksin tersebut atau terhadap vaksin yang mengandung toksoid difteri. Demikian pula, anafilaksis karena PCV20 atau terhadap toksoid difteri merupakan kontraindikasi untuk pemberian PCV20 (Maltezou *et al.*, 2021).

Pada pasien dengan gangguan imun (*altered immunocompetence*), respon imun terhadap PCV20 dapat berkurang sehingga efektivitas dalam proteksi lebih rendah dibandingkan dengan seseorang dengan imunokompeten (Kolhapure *et al.*, 2021). Pada seseorang yang menerima PPSV23 dengan gangguan fungsi paru-paru atau jantung yang berat, perlu berhati-hati karena reaksi sistemik setelah vaksinasi berpotensi menimbulkan risiko klinis. Selain itu, telah terdapat kejadian apnea

setelah pemberian PCV13 atau PCV15 pada bayi prematur. Oleh karena itu, vaksinasi pada bayi yang lahir kurang bulan sebaiknya dipantau secara klinis (termasuk pengamatan respirasi) selama minimal 48 jam setelah imunisasi. Persiapan untuk penanganan reaksi alergi setelah vaksinasi harus tersedia sesuai dengan protokol pelayanan imunisasi (El-Beyrouty *et al.*, 2022).

2.2.5 Efek Samping Imunisasi PCV

Vaksin pneumokokus, termasuk PCV13, PCV15, PCV20, dan PPSV23, umumnya dapat ditoleransi dengan baik, namun dapat menimbulkan sejumlah efek samping setelah pemberian imunisasi yang bervariasi. Reaksi yang paling sering dilaporkan bersifat ringan hingga sedang dan bersifat sementara, terutama reaksi pada lokasi penyuntikan dan respon sistemik ringan (Dagan and Ben-Shimol, 2023; CDC, 2025b).

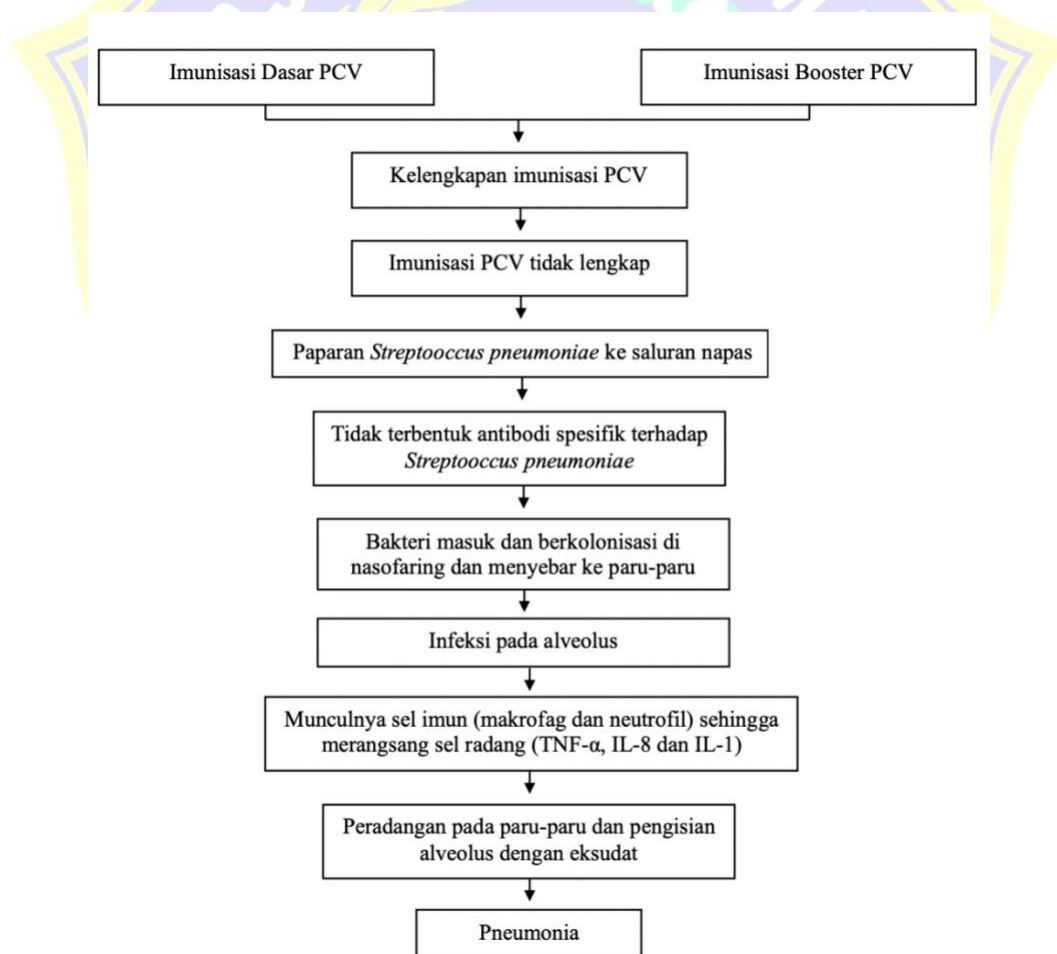
Pada bayi dan balita yang menerima PCV13 atau PCV15, hal-hal yang dialami dapat berupa nyeri, merah, indurasi, dan pembengkakan pada bekas penyuntikan, iritabilitas, penurunan nafsu makan, perubahan pola tidur serta demam ringan. Pada anak dengan usia 5–17 tahun, gejala pada bekas suntikan meliputi nyeri dan merah di kulit yang disuntik disertai kelelahan dan peningkatan suhu tubuh juga dapat terjadi (Hu *et al.*, 2022).

Pada orang dewasa yang menerima PCV13, PCV15, atau PCV20, gejala yang sering dijumpai meliputi nyeri, kemerahan atau pembengkakan di kulit yang disuntik, merasa lelah, nyeri kepala, mialgia/nyeri otot, dan artralgia/nyeri sendi. Pada beberapa orang juga dapat mengalami penurunan nafsu makan, gerakan lengan yang terbatas, demam, menggigil, mual atau muntah, dan ruam kulit. Untuk PPSV23, efek samping yang sering terjadi meliputi nyeri, nyeri tekan,

pembengkakan di tempat suntikan, disertai sakit kepala, kelelahan atau rasa lemah, serta nyeri otot (El-Beyrouly *et al.*, 2022; Dagan and Ben-Shimol, 2023).

Secara umum, vaksin pneumokokus tidak dikontraindikasikan kecuali pada orang yang memiliki riwayat anafilaksis/alergi berat karena komponen vaksin atau terhadap dosis vaksin pneumokokus sebelumnya. Pemberian vaksin sebaiknya ditunda pada pasien dengan penyakit akut sedang hingga berat hingga kondisinya membaik (El-Beyrouly *et al.*, 2022).

2.3 Hubungan antara Pemberian Imunisasi PCV dan Kejadian Pneumonia pada Balita



Gambar 2.2 Kerangka Teori

Pemberian vaksin konjugat pneumokokus (PCV) secara lengkap menurunkan kejadian pneumonia pada balita melalui proteksi langsung terhadap serotipe target dan efek tidak langsung (*herd immunity*) yang mengurangi sirkulasi *Streptococcus pneumoniae* di masyarakat (Kolhapure *et al.*, 2021). Efektivitas program dipengaruhi oleh valensi vaksin dan skema dosis. Vaksin dengan valensi lebih tinggi (PCV13 dibandingkan dengan PCV7) dan pemberian yang mencakup booster memberikan hasil berupa penurunan insiden pneumonia yang lebih tinggi dibanding pemberian tanpa booster, sedangkan kepatuhan terhadap jumlah dosis primer berhubungan dengan respons imunologis yang lebih baik serta penurunan rawat inap terkait pneumonia (De Oliveira *et al.*, 2021).

Jika imunisasi PCV tidak dilaksanakan atau cakupannya rendah, tidak akan terbentuk antibodi spesifik terhadap *Streptococcus pneumoniae* pada tubuh. Jika anak terpapar bakteri tersebut maka tubuh tidak memiliki pertahanan imun untuk melawan infeksi. Bakteri akan lebih mudah berkolonisasi di nasofaring yang nantinya menyebar ke saluran napas lain termasuk paru-paru. Infeksi pada paru-paru akan menyebar ke alveolus yang memunculkan respon imun bawaan yaitu makrofag dan neutrofil. Adanya sel imun tersebut mengakibatkan munculnya reaksi peradangan (Mathi, 2024).

Cakupan imunisasi PCV yang rendah mengakibatkan terjadinya peningkatan insiden pneumonia klinis dan penyakit invasif, kenaikan angka rawat inap serta mortalitas pada balita, dan hilangnya manfaat *herd immunity* bagi populasi rentan (Kaboré *et al.*, 2020). Dampak ini paling dirasakan oleh kelompok berisiko tinggi (bayi <1 tahun, malnutrisi, komorbiditas) sehingga harus dilakukan peningkatan cakupan dan kepatuhan pemberian PCV, pemilihan valensi yang sesuai, program

perbaiki gizi, dan akses layanan kesehatan untuk memaksimalkan penurunan beban penyakit (Arista *et al.*, 2022).

