

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA PEMIKIRAN

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Pneumonia

2.1.1.1 Definisi

Pneumonia adalah peradangan yang mengenai parenkim paru.^{1,16,17} Peradangan tersebut mengenai distal dari brokiolus terminalis yang mencakup bronkiolus respiratorius, alveoli, serta menimbulkan konsolidasi jaringan paru.¹⁸ Definisi lain dari pneumonia adalah proses infeksi dan yang diakibatkan oleh inflamasi dibagian ujung jalan nafas dan alveoli.^{19,20}

Menurut Riskesdas tahun 2013, pneumonia merupakan penyakit inflamasi paru yang disebabkan oleh bakteri. Gejala khas pada pneumonia yaitu, panas tinggi disertai batuk berdahak, nafas cepat dengan frekuensi nafas >50 kali/menit, sesak, kemudian gejala lainnya seperti sakit kepala, gelisah dan nafsu makan berkurang, yang merupakan penyebab kematian pada bayi dan balita.⁵

2.1.1.2 Epidemiologi

Pneumonia di Amerika merupakan penyebab kematian paling sering. Penyakit pneumonia ini adalah nomor satu penyebab kematian dari penyakit menular di Amerika, setiap tahun di Amerika serikat pneumonia menyebabkan sebanyak 1,1 juta orang dirawat di rumah sakit dan sebanyak 45.000 mengalami kematian.²¹

Berikut merupakan 15 negara dengan angka kejadian infeksi pneumonia terbanyak:

Tabel 2.1 Negara Dengan Angka Kejadian Pneumonia Terbanyak

NEGARA	JUMLAH
India	44 juta
Cina	18 juta
Nigeria	7 juta
Pakistan	7 juta
Bangladesh	6 juta
	6 juta
Indonesia	
Brazil	4 juta
Ethiopia	4 juta
Kongo	3 juta
Filipina	3 juta
Afganistan	2 juta
Mesir	2 juta
Meksiko	2 juta
Sudan	2 juta
Vietnam	2 juta
Total	113 juta

Dikutip dari : *Pneumonia The Forgotten Killer Of The Children*. UNICEF³

Penyakit pneumonia merupakan salah satu masalah utama kesehatan masyarakat. Kejadian pneumonia pada balita di Indonesia diperkirakan 10% sampai meninggal bila tidak diberikan pengobatan secara optimal. Diperkirakan akan terdapat 250.000 kematian anak balita akibat pneumonia setiap tahun.²²

Period prevalence pneumonia yang tinggi terjadi pada kelompok umur 1 – 4 tahun, kemudian mulai meningkat pada umur 45 – 54 tahun dan terus meningkat pada kelompok umur berikutnya.⁵

Berdasarkan data yang didapat dari Dinas Kesehatan (2009), proporsi pneumonia pada balita sebesar 22,18% dengan jumlah kasus yang ditemukan sebanyak 390.319 kasus. Pada tahun 2012, Provinsi dengan proporsi pneumonia

pada balita tertinggi berturut-turut yaitu Provinsi DKI Jakarta 73,35%, Nusa Tenggara Barat sebesar 59,24% dan Jawa Barat sebesar 43,16%.²³

2.1.1.3 Etiologi

Pneumonia dapat disebabkan oleh berbagai macam organisme, yaitu bakteri, virus, jamur dan protozoa.^{11,24} Pneumonia komunitas yang diderita oleh masyarakat luar negeri banyak disebabkan oleh bakteri gram positif, sedangkan di Indonesia bakteri yang ditemukan dari pemeriksaan dahak penderita pneumonia komunitas adalah bakteri gram negatif.²⁵

Berdasarkan studi mikrobiologik ditemukan penyebab utama bakteriologik pneumonia anak-balita adalah *Streptococcus pneumoniae/Pneumococcus* (30-50% kasus) dan *Haemophilus influenzae* (10-30% kasus), diikuti *Staphylococcus aureus* dan *Klebsiella pneumoniae* pada kasus berat.²⁶ *Streptococcus pneumoniae* dan *Staphylococcus aureus* merupakan bakteri yang tergolong gram positif, sedangkan *Haemophilus influenzae* dan *Klebsiella pneumoniae* merupakan bakteri gram negatif.¹⁴

Virus penyebab pneumonia adalah virus sinsitial (*Respiratory syncytial virus* RSV), Parainfluenza, Influenza, Adenovirus. Umumnya, infeksi saluran pernafasan bawah lebih sering selama bulan-bulan musim dingin dan RSV merupakan virus yang paling sering menyebabkan pneumonia, terutama pada bayi.²⁷

Tabel 2.2 Etiologi Pneumonia Pada Anak Sesuai Dengan Kelompok usia Di Negara Maju

Usia	Etiologi yang sering	Etiologi yang jarang
Lahir - 20 hari	Bakteri <i>E. coli</i> <i>Streptococcus grup B</i> <i>Listeria monocytogenes</i>	Bakteri <i>Bakteri anerob</i> <i>Streptococcus grup D</i> <i>Haemophilus influenza</i> <i>Streptococcus pneumonia</i> <i>Ureaplasma urealyticum</i> Virus Virus sitomegalo Virus herpes simpleks
3 minggu - 3 bulan	Bakteri <i>Chlamydia trachomatis</i> <i>Streptococcus pneumonia</i> Virus Virus adeno Virus influenza Virus parainfluenza 1, 2, 3 <i>Respiratory syncytial virus</i>	Bakteri <i>Bordetella pertussis</i> <i>Haemophilus influenza tipe B</i> <i>Moroxella catharalis</i> <i>Staphylococcus aureus</i> <i>Ureaplasma urealyticum</i> Virus Virus sitomegalo
4 bulan- 5 tahun	Bakteri <i>Chlamydia pneumoniae</i> <i>Mycoplasma pneumonia</i> <i>Streptococcus pneumonia</i> Virus Virus adeno Virus influenza Virus rino <i>Respiratory syncytial virus</i>	Bakteri <i>Haemophilus influenza tipe B</i> <i>Moroxella catharalis</i> <i>Neisseria catharalis</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Virus Virus Varisela- Zoster
5 tahun – remaja	Bakteri <i>Chlamydia pneumoniae</i> <i>Mycoplasma pneumonia</i> <i>Streptococcus pneumonia</i>	Bakteria <i>Haemophilus influenza</i> <i>Legionella sp</i> <i>Staphylococcus aureus</i> Virus Virus adeno Virus Eipstein-Barr Virus Influenza Virus Parainfluenza

Dikutip dari : Pneumonia Buku Ajar Respirologi Anak²

2.1.1.4 Faktor Risiko

Berdasarkan Depkes RI (departemen kesehatan RI) terdapat beberapa faktor risiko yang berpengaruh terhadap meningkatnya angka kejadian pneumonia. Faktor tersebut antara lain usia, jenis kelamin, status gizi, berat badan lahir rendah (BBLR), pemberian ASI dan status imunisasi, sedangkan faktor lain pengetahuan ibu, kepadatan rumah, lingkungan fisik rumah, polusi udara dan status ekonomi.²⁸

1) Usia

Pneumonia merupakan salah satu masalah kesehatan dan penyumbang terbesar penyebab kematian anak usia dibawah lima tahun (anak balita).²⁶ Usia merupakan salah satu faktor utama terjadinya pneumonia. Berdasarkan Usia, kejadian pneumonia sering terjadi pada usia 1 – 5 tahun sekitar 86%.¹⁹

2) Jenis kelamin

Berdasarkan jenis kelamin, jenis kelamin pada penderita pneumonia lebih sering terjadi pada balita laki-laki dibandingkan balita perempuan dengan persentase masing-masing adalah 46% dan 45%.³

3) Pemberian ASI

Menurut penelitian sebelumnya, bahwa ada hubungan antara riwayat pemberian ASI dengan kejadian pneumonia pada balita. Bayi yang diberi ASI lebih kebal terhadap berbagai penyakit infeksi, seperti diare, pneumonia (radang paru), infeksi saluran akut (ISPA) dan infeksi telinga.^{2,28}

4) Status Gizi

Status gizi yang kurang pada balita membawa dampak negatif terhadap pertumbuhan fisik maupun mental, yang selanjutnya akan menghambat

prestasi belajar. Status gizi yang kurang juga dapat mengakibatkan adanya penurunan daya tahan tubuh, sehingga kejadian infeksi dapat meningkat.¹⁹

5) Status Imunisasi

Status imunisasi merupakan salah satu faktor yang dapat mengakibatkan tingginya angka kejadian pneumonia pada balita. Imunisasi merupakan strategi pencegahan spesifik untuk mengurangi angka kejadian pada pneumonia.²⁶

6) Berat Bayi Lahir Rendah (BBLR)

Berat bayi lahir rendah (BBLR) memiliki sistem kekebalan tubuh yang belum sempurna, sehingga lebih mudah terkena penyakit infeksi saluran pernafasan seperti pneumonia.²

7) Pengetahuan ibu

Menurut Veori Laurence Green bahwa perilaku seseorang ditentukan dari pengetahuan. Seseorang ibu yang tidak mau mengimunitasikan anaknya dikarenakan serorang ibu tersebut tidak atau belum mengerti manfaat dari imunisasi bagi anaknya.²⁹

8) Kepadatan tempat tinggal

Kepadatan tempat tinggal merupakan salah satunya faktor yang dapat meningkatkan angka kejadian pneumonia, hal ini disebabkan karena akan mempercepat transmisi mikroorganismenya dari penyakit seseorang ke orang lain.²⁸

9) Lingkungan fisik rumah

Lingkungan fisik rumah seperti jenis lantai rumah harus diperhatikan, lantai harus kedap air, jenis lantai tanah dapat mengakibatkan kondisi rumah

menjadi lembab dan berdebu. Keadaan berdebu salah satu bentuk terjadinya polusi udara didalam rumah, sehingga mengganggu saluran pernafasan memicu terjadinya pneumonia.²⁸

10) Polusi Udara

Berdasarkan penelitian sebelumnya menyatakan bahwa bayi yang tinggal didalam rumah dengan anggota merokok mempunyai risiko menderita pneumonia 2,345 kali lebih besar dibandingkan dengan bayi yang tinggal dirumah dengan anggota keluarga yang tidak merokok.²⁸

2.1.1.5 Klasifikasi

1) Berdasarkan klinis dan epidemiologis

a. Pneumonia komunitas (*community acquired pneumonia*)

Pneumonia yang didapat di masyarakat. Pneumonia komunitas merupakan infeksi yang dimulai dari luar rumah sakit atau bukan berasal dari rumah sakit.³⁰

b. Pneumonia nosokomial (*hospital acquired pneumonia/ nosocomial pneumonia*)

Pneumonia yang timbul dalam waktu 48 jam setelah rawat inap, tidak dalam masa inkubasi pada saat pasien masuk. *Hospital acquired pneumonia* merupakan infeksi nosokomial yang menyebabkan 25% dari semua infeksi di ICU, hampir 90% diantaranya muncul pada saat penggunaan ventilasi mekanik.³¹

c. Pneumonia aspirasi

Pneumonia yang disebabkan oleh terbawanya bahan yang ada di orofaring pada saat respirasi ke saluran nafas bawah dan dapat menimbulkan kerusakan parenkim paru.³²

d. Pneumonia pada gangguan imun (AIDS)

Penderita gangguan system imun adalah anak dengan defisiensi mekanisme sistem imun karena bawaan lahir/kongenital, gangguan imunologis didapat atau karena terpapar dengan pajanan kemoterapi sitotoksik steroid. Pasien transplantasi solid organ atau stem sel hematopoietik yang menerima obat dan agen penekan sistem imun seumur hidup akan berisiko lebih tinggi untuk menderita pneumonia.³¹

2) Berdasarkan bakteri penyebab

a. Pneumonia bakterial

b. Pneumonia atipikal, disebabkan *Mycoplasma*, *Legionella* dan *Chlamydia*

c. Pneumonia virus

d. Pneumonia jamur sering merupakan infeksi sekunder.³²

3) Berdasarkan anatomi

a. Pneumonia lobaris

Pneumonia yang terjadi pada satu lobus

b. Bronkopneumonia

Peradangan yang ditandai dengan bercak-bercak infiltrat pada lapang paru.²⁵

Klasifikasi pneumonia berdasarkan pedoman WHO

1) Bayi berusia dibawah 2 bulan

a. Pneumonia

- Bila nafas cepat ($> 60x$ /menit) atau sesak nafas
- Harus dirawat dan diberikan antibiotik

b. Bukan pneumonia

- Tidak ada nafas cepat atau sesak nafas
- Tidak perlu dirawat, cukup diberi pengobatan simptomatis

2) Bayi dan anak berusia 2 bulan-5 tahun

a. Pneumonia berat

- Bila ada sesak nafas
- Harus dirawat dan diberikan antibiotik

b. Pneumonia

- Bila tidak ada sesak nafas
- Ada nafas cepat dengan laju nafas:
 - $> 50x$ /menit untuk anak usia 2 bulan-1 tahun
 - $> 40x$ /menit untuk anak $> 1-5$ tahun
- Tidak perlu dirawat, diberikan antibiotik oral

c. Bukan pneumonia

- Bila tidak ada nafas cepat dan sesak nafas
- Tidak perlu dirawat dan tidak perlu antibiotik, hanya diberikan obat simptomatis seperti penurunan panas.²

2.1.1.6 Patofisiologi

Patogenesis pneumonia terkait dalam tiga faktor yaitu keadaan imunitas, mikroorganisme yang menyerang pasien dan lingkungan yang berinteraksi satu sama lain. Cara terjadinya penularan berkaitan dengan jenis mikroorganisme, salah satunya *Streptococcus pneumoniae* yang transmisinya sering melalui droplet, *Staphylococcus aureus* melalui slang infus dan *P.aeruginosa* dan *Enterobacter* melalui pemakaian ventilator.¹⁸

Bakteri tersebut akan masuk kedalam perifer paru dari saluran pernafasan. Pada mulanya, terjadi edema akibat reaksi jaringan yang mempermudah proliferasi organisme dan membantu dalam penyebarannya kedalam bagian paru yang berdekatan.²⁷

Bagian paru yang terkena mengalami konsolidasi, yaitu terjadi penumpukan dari sel polimorfonuklear (PMN), fibrin, eritrosit, cairan edema dan ditemukan agen lainnya di alveoli. Stadium ini disebut stadium hepatisasi merah, selanjutnya deposisi yang fibrin bertambah, terdapat fibrin, leukosit PMN di alveoli dan terjadi proses fagositosis yang cepat. Stadium ini disebut stadium hepatisasi kelabu. Selanjutnya, jumlah makrofag yang meningkat di alveoli, sel akan mengalami degenerasi, fibrin menipis, agen infeksi dan debris menghilang. Stadium ini disebut stadium resolusi.^{2,33}

2.1.1.7 Gejala klinis

Manifestasi klinis pneumonia pada bayi dan anak tergantung pada ringan-beratnya infeksi, tetapi secara umum seperti berikut:

- 1) Gejala infeksi umum: demam, sakit kepala, gelisah, lemas, penurunan nafsu makan, keluhan sistem pencernaan (mual, muntah atau diare) kadang-kadang ditemukan gejala infeksi ekstrapulmonal.
- 2) Gejala gangguan respiratori : batuk, sesak nafas, retraksi dada, nafas cepat, nafas cuping hidung, merintih dan kebiruan.^{2,26}

Tabel 2.3 kriteria gangguan pernafasan pada anak dengan pneumonia

Tanda dari gangguan pernafasan

1. *Tachypnea, respiratory rate, breath/min*

Usia 0-2 bulan : >60

Usia 2-12 bulan : >50

Usia 1-5 tahun : >40

Usia >5 tahun : >20

2. *Dyspnea*

3. Retraksi otot (substernal, intercostal dan subcostal)

4. Nafas cuping hidung

5. Sulit bernafas

6. Perubahan status mental

7. *Pulse oximetry measurement* < 90%

Dikutip dari : *world health organization criteria.*⁹

Tabel 2.4 Gambaran Klinis Pneumonia Berdasarkan Usia:

	Ringan-Sedang	Berat
Bayi	Suhu < 38,5 ⁰ C Frekuensi nafas <50x/menit	Suhu > 38,5 ⁰ C Frekuensi nafas >70x/menit Nafas cuping hidung Sianosis Sesak nafas Mendengkur Takikardia <i>Capillary refill time ≥2s</i>
Anak-anak	Suhu < 38,5 ⁰ C Frekuensi nafas <50x/menit Sesak nafas ringan Tidak ada mual	Suhu > 38,5 ⁰ C Frekuensi nafas >50x/menit Nafas cuping hidung Sianosis Sesak nafas berat Mendengkur Gejala dehidrasi Takikardia <i>Capillary refill time ≥2s</i>

Dikutip dari : *Guidline British thoracic Society*.³⁴

2.1.1.8 Diagnosis

1) Gambaran Klinis

a. Anamnesis

Menurut WHO pneumonia menunjukkan bahwa adanya gejala *tachypnea* (nafas cepat), batuk dan sulit bernafas.¹¹

b. Pemeriksaan Fisik

Nafas cepat dapat dinilai dengan menghitung frekuensi nafas selama satu menit penuh ketika bayi dalam keadaan tenang. WHO mengidentifikasi *takypnea* pada bayi yaitu 50x/menit, sedangkan pada anak-anak 40x/menit.¹⁷

2) Pemeriksaan Penunjang

a. Pemeriksaan laboratorium

Pemeriksaan laboratorium terdapat peningkatan jumlah leukosit sekitar $15.000-40.000/\text{mm}^3$, dengan predominan polimorfonuklear.²⁷ Untuk menentukan diagnosis etiologi diperlukan pemeriksaan sputum, kultur darah dan serologi. Kultur darah dapat positif pada 20-25% penderita yang tidak diobati.³²

b. Pemeriksaan Rontgen toraks

Foto rontgen toraks pada pneumonia ringan tidak rutin dilakukan, hanya direkomendasikan pada pneumonia berat yang dirawat.^{2,8}

Secara umum gambaran foto toraks terdiri dari:

1. Infiltrat interstitial

Ditandai dengan peningkatan corakan bronkovaskular

2. Infiltrat alveolar

Merupakan konsolidasi paru dengan *air brochogram*. Konsolidasi dapat mengenai satu lobus yang disebut pneumonia lobaris.

3. Bronkopneumonia

Ditandai dengan adanya gambaran difus merata pada kedua paru, berupa gambaran bercak-bercak infiltrat yang meluas hingga perifer paru dan dengan peningkatan corakan peribronkial.²

2.1.1.9 Pencegahan

Pencegahan pneumonia pada anak terdiri dari pencegahan melalui imunisasi dan non imunisasi. Imunisasi merupakan strategi pencegahan spesifik.

Pencegahan non-imunisasi merupakan pencegahan non spesifik misalnya mengatasi berbagai faktor risiko seperti polusi udara dalam ruangan, merokok, kebiasaan perilaku tidak sehat/ bersih dan perbaikan gizi.²⁶

Pencegahan pada pneumonia komuniti di luar negeri dianjurkan pemberian vaksinasi influenza dan pneumokokus pada orang dengan risiko tinggi, dengan gangguan imunologis, penyakit berat termasuk penyakit paru kronik, hati, ginjal dan jantung, sedangkan pencegahan pada pneumonia nosokomial yaitu dengan pembatasan pemakaian selang nasogastrik atau endotrakeal.¹⁸

2.1.1.10 Tatalaksana

Sebagian besar pneumonia pada anak tidak perlu di rawat inap. Indikasi perawatan terutama berdasarkan berat-ringannya penyakit. Dasar tatalaksana pneumonia rawat inap adalah pengobatan kausal dengan antibiotik yang sesuai, serta tindakan suportif. Pengobatan suportif meliputi pemberian cairan intravena, terapi oksigen, koreksi terhadap gangguan keseimbangan asam-basa dan elektrolit. Untuk nyeri dan demam diberikan analgetik/antipiretik.²

Anak pada penderita pneumonia yang dirawat di rumah sakit dengan gejala hipoksemia harus diberikan terapi oksigen untuk mempertahankan saturasi oksigen > 92%, Sedangkan anak yang dehidrasi diberikan terapi cairan oral yang cukup, jika tidak dapat menerima cairan oral maka diberikan cairan melalui intravena.¹¹

Pemilihan penggunaan terapi antibiotik yang tepat dan rasional akan menentukan keberhasilan pengobatan untuk menghindari terjadinya resistensi bakteri.¹⁴ Amoksisilin direkomendasikan sebagai pilihan pertama untuk antibiotik

oral terapi pada semua anak karena efektif terhadap patogen yang menyebabkan CAP, amoksisilin dapat ditoleransi dan murah. Alternatif adalah *Co-amoxiclav*, *Cefaclor*, eritromisin, azitromisin dan klaritromisin.¹¹

2.1.1.11 Antibiotik

Antibiotik adalah zat-zat kimia yang dihasilkan oleh fungi dan bakteri, yang memiliki khasiat mematikan dan menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Cara kerja antibiotik adalah perintangan sintesa protein, sehingga mikroorganisme musnah atau tidak berkembang. Antibiotik digunakan untuk mengobati berbagai infeksi akibat mikroorganisme atau untuk preventi infeksi, seperti pembedahan besar.³⁵

1) Penisilin

A. Struktur Kimia

Penisilin merupakan asam organik, terdiri dari satu inti siklik dengan satu rantai samping. Inti siklik terdiri dari cincin tiazolidin dan cincin betalaktam. Rantai samping merupakan gugus amino bebas yang dapat mengikat berbagai jenis radikal, dengan mengikat jenis radikal pada gugus amino bebas akan diperoleh berbagai jenis Penisilin.³⁶

penisilin dapat digolongkan ke dalam 3 kelompok yaitu:

1. Penisilin(Penisin G)

jenis penisilin ini memiliki aktivitas terkuat terhadap organisme gram-positif, kokus gram-negatif dan mikroorganisme anaerob yang tidak menghasilkan β -laktamase.³⁷

Indikasi dari penisilin G yaitu radang paru-paru (pneumonia), radang otak (meningitis) dan sebagai obat profilaksis terhadap penyakit tertentu, seperti *Gonorrhea*, *Endocarditis*, *Polyarthritis reumatica*.³⁵

2. Penisilin Antistafilokokus (*Cloxacillin*, *Oxacillin* dan *Nafcillin*)

jenis penisilin ini efektif terhadap *Staphylococcus* dan *Streptococcus*, tetapi tidak efektif terhadap enterokokus, bakteri anaerob dan kokus serta batang negatif.

Cloxacillin, *Oxacillin* dapat digunakan sebagai terapi infeksi *Staphylococcus* derajat ringan hingga sedang, sedangkan *Nafcillin* untuk infeksi *Staphylococcus* yang berat.³⁷

3. Penisilin berspektrum luas (Ampisilin, Amoksisilin)

jenis penisilin ini aktif terhadap pada organisme gram positif dan gram negatif, kecuali antara lain *Pseudomonas* dan *Klebsiella*.³⁵

- Ampisilin

Ampisilin merupakan prototip golongan aminopenisilin bersepektrum luas, tetapi aktifitasnya terhadap kokus Gram-positif kurang efektif dibandingkan dengan Penisilin G.³⁶ Ampisilin efektif terhadap *E.coli*, *H. influenza*, *salmonella*. Ampisilin banyak digunakan untuk mengatasi infeksi dari saluran pernafasan (*bronchitis kronis*), saluran cerna dan saluran kemih, telinga (otitis media), *Gonorrhea* dan kulit. Efek samping ampisilin lebih sering menimbulkan gangguan lambung-usus dan reaksi alergi kulit (ruam).³⁵

- Amoksisilin

Memiliki efektifitas sama seperti Ampisilin. Efek samping amoksisilin menimbulkan gangguan lambung-usus dan radang kulit lebih jarang terjadi.³⁵

B. Aktivitas dan Mekanisme Kerja

Penisilin menghambat pembentukan mukopeptida yang diperlukan untuk sintesis dinding sel mikroba. Mekanisme kerja antibiotik betalaktam yaitu obat bergabung dengan *penicillin-binding protein* (PBPs) pada organisme, terjadinya hambatan sintesis dinding sel mikroorganisme karena proses transpeptidasi antar rantai peptidoglikan terganggu, kemudian terjadi aktivasi enzim proteolitik pada dinding sel.³⁶

Tabel 2.5 Panduan Penentuan Dosis Beberapa Penisilin yang Lazim Digunakan

Antibiotik	Dosis Anak
Penisilin	
<i>Penicillin G</i> (IV)	25.000-400.000 unit/kg/hari dalam 4-6 dosis
<i>Penicillin VK</i> (PO)	25-50 mg/kg/hari dalam 4 dosis
Penisilin Antistafilokokus	
<i>Cloxacillin, Dicloxacillin</i> (PO)	25-50 mg/kg/hari dalam 4 dosis
<i>Nafcillin</i> (IV)	50-100 mg/kg/hari dalam 4-6 dosis
<i>Oxacillin</i> (PO)	50-100 mg/kg/hari dalam 4-6 dosis
Penisilin Berspektrum Luas	
<i>Amoxicillin</i> (PO)	20-40 mg/kg/hari dalam 3 dosis
<i>Amoxicillin/calium clavulanate</i> (PO)	20-40 mg/kg/hari dalam 4-6 dosis
<i>Piperacillin</i> (IV)	300 mg/kg/hari dalam 3 dosis
<i>Ticarcillin</i> (IV)	200-300 mg/kg/hari dalam 4-6 dosis

Dikutip dari : Farmakologi dan Terapi.³⁶

2) Sefalosporin

A. Struktur kimia

Sefalosporin berasal dari fungus *Cephalosporin acremonium*. Inti dasar sefalosporin C adalah 7-aminosefalosporonat (7-ACA : 7-*aminocephalosporanic acid*) yang merupakan kompleks cincin dihidrotiazin dan cincin betalaktam. Sefalosporin C resisten terhadap penisilinase, tetapi dirusak oleh sefalosporinase.

Hidrolisis asam Sefalosporin C menghasilkan 7-ACA yang kemudian dapat dikembangkan menjadi berbagai macam antibiotik sefalosporin.³⁶

Sefalosporin serupa dengan penisilin, tetapi lebih stabil terhadap banyak β -laktamase bakteri sehingga memiliki aktivitas spektrum lebih luas. Sefalosporin tidak aktif terhadap enterokokus dan *L.monocytogenes*.³⁷

Sefalosporin memiliki 4 golongan, Yaitu:

a. Sefalosporin Generasi-pertama

Sefalosporin generasi-pertama meliputi *Cefadroxil*, *Cefazolin*, *cephalexin* dan *cephradine*. Obat-obat ini sangat aktif terhadap kokus gram positif, seperti pneumokokus, *Streptococcus* dan *Staphylococcus*. sefalosporin generasi-pertama mempunyai aktivitas spektrum yang luas dan relatif tidak toksik.³⁷ Indikasi pemberiaan sefalosporin generasi-pertama yaitu untuk mengatasi infeksi kulit, jaringan lunak oleh *S. aureus* dan *S. pyogenes* dan pada tindakan bedah untuk mencegah kontaminasi bakteri yang berasal dari flora kulit.³⁶

b. Sefalosporin Generasi-kedua

Sefalosporin generasi-kedua meliputi *Cefaklor*, *Cefamandol*, *Cefoxitin*, *Cefotetan*, *Cefuroxime*, *Cefuroxime axetil*. obat-obat ini sangat aktif terhadap *H. influenzae* atau *Moraxella catarrhalis* yang menghasilkan β -laktamase dan terutama digunakan untuk mengobati sinusitis, otitis atau infeksi saluran bawah yang disebabkan oleh organisme seperti diatas.³⁷

c. Sefalosporin Generasi-ketiga

Obat sefalosporin generasi-ketiga termasuk *Cefoperazon*, *Cefotaxime*, *Ceftazidime*, *Ceftizoxime*, *Ceftriaxone*, *Cefixime*, *Cefotiam* (*Cefradol*),

Cefpodoxime.³⁵ Aktivitas obat ini dibandingkan dengan generasi-kedua memiliki cakupan gram negatif yang lebih luas dan beberapa obat ini mampu melewati sawar darah-otak. Sefalosporin generasi-ketiga digunakan untuk mengobati berbagai macam infeksi berat yang disebabkan oleh organisme yang resisten terhadap kebanyakan obat lain.^{37,36} *Ceftriaxone* dan *Cefotaxime* adalah Sefalosporin yang direkomendasikan untuk terapi meningitis, termasuk meningitis yang disebabkan oleh pneumokokus dan *H. influenza*.³⁷ *Ceftriaxone* dan *cefotaxime* juga sering dianggap sebagai obat pilihan pertama untuk penyakit *Gonorrhoea*, terutama bila terjadi resistensi terhadap senyawa fluorkuinolon (Siprofloksasin).³⁵

d. Sefalosporin Generasi-keempat

Sefalosporin generasi-keempat meliputi *cefepime*. *Cefepime* cukup efektif mengatasi *P. aeruginosa*, *Enterobacteriaceae*, *Staphylococcus aureus* dan *S. pneumonia*.³⁷ Sefalosporin Generasi-keempat diindikasikan untuk terapi empirik infeksi nosokomial yang disebabkan oleh bakteri yang memproduksi β -laktamase.³⁵

Tabel 2.6 Panduan Penetapan Dosis Sefalosporin

Antibiotik	Dosis Anak
Sefalosporin generasi-pertama	
<i>Cefadroxil</i> (PO)	30mg/kg/hari dalam 2 dosis
<i>Cefazolin</i> (IV)	25-100mg/kg/hari dalam 3 atau 4 dosis
Sefalosporin generasi-kedua	
<i>Cefoxitin</i> (IV)	75-150mg/kg/hari dalam 3 atau 4 dosis
<i>Cefuroxime</i> (IV)	50-100mg/kg/hari dalam 3 atau 4 dosis
<i>Cefuroxime axetil</i> (PO)	0,125-0,25g b.i.d
Sefalosporin generasi-ketiga dan keempat	
<i>Cefotaxime</i> (IV)	50-200mg/kg/hari dalam 4-6 dosis
<i>Ceftazidime</i> (IV)	75-150 mg/kg/hari dalam 3 dosis
<i>Ceftriaxone</i> (IV)	50-100 mg/kg/hari dalam 1 atau 2 dosis
<i>Cefepime</i> (IV)	75-120 mg/kg/hari dalam 2 tau 3 dosis terbagi

Dikutip dari : Farmakologi dasar dan klinik³⁷

2.1.1.12 Penggunaan Golongan Penisilin dan Sefalispurin Pada Pneumonia

Pemilihan penggunaan terapi antibiotik yang tepat dan rasional akan menentukan keberhasilan pengobatan untuk menghindari terjadinya resistensi bakteri.¹⁴ Ampisillin atau Penisilin G merupakan obat pilihan pertama untuk pasien pneumonia yang diindikasikan pada anak yang sudah diberi imunisasi dan balita dengan gejala ringan sampai sedang, sedangkan pemberian sefalosporin generasi ke-3 (*ceftriaxone or cefotaxine*) diindikasikan pada anak yang tidak beri imunisasi, resisten terhadap penisilin dan balita dengan pneumonia berat yang mengancam jiwa serta adanya empiema.⁹

Menurut WHO, terapi awal yang di berikan pada pneumonia yang tidak berat menggunakan obat golongan Penisilin yaitu Amoksisilin. Amoksisilin lebih efektif diberikan pada anak usia 2 bulan- 5 tahun. Amoksisilin diberikan selama 5 hari efektif untuk pengobatan pneumonia yang tidak berat.¹³

Pneumonia berat diberikan pengobatan menggunakan obat Ampisilin parenteral (atau penisilin jika ampisilin tidak tersedia) dan gentamisin diberikan

selama 10 hari efektif untuk pengobatan pneumonia berat. Pemberian terapi diatas jika tidak ada perbaikan selama 48-72 jam, maka ganti dengan obat *Ceftriaxone*.¹³

2.1.1.13 Pneumonia Rawat Jalan

Pneumonia ringan rawat jalan dapat diberikan antibiotik secara oral yaitu amoksisilin atau kortimoksazol. Pemberian obat antibiotik ini diberikan dengan dosis tunggal. dosis amoksisilin yang di berikan adalah 25 mg/kgBB, sedangkan kortimoksazol adalah 4 mg/kgBB.²

2.1.1.14 Pneumonia Rawat Inap

Neonatus dan bayi kecil dengan kemungkinan klinis pneumonia harus dilakukan rawat inap. Pemberian antibiotik spektrum luas via intravena sesegera mungkin, untuk mencegah terjadinya sepsis dan meningitis. Antibiotik yang direkomendasikan seperti kombinasi β -laltam/klavulanat dengan aminoglikosid, atau sefalosporin generasi tiga.²

Berdasarkan penelitian sebelumnya, seluruh pasien rawat inap dengan infeksi saluran pernafasan diberikan antibiotik. Antibiotik yang sering diberikan pada anak-anak yaitu berupa penisilin seperti *Ampiclox*, *Amoxiclav* atau sefalosporin seperti *Ceftriaxone* dan *Cefotaxime*.³⁸

2.1.1.15 Komplikasi

Komplikasi pada pneumonia dapat terjadi di ekstrapulmoner, yaitu pada pneumonia pneumokokus dijumpai 10% kasus berupa meningitis, arthritis, endokarditis, perikarditis, peritonitis dan empiema.¹⁸ Empiema torasis merupakan komplikasi tersering yang terjadi pada pneumonia bakteri. Anak yang berusia 2-24 bulan banyak dilaporkan mengenai komplikasi miokarditis (tekanan sistolik ventrikel kanan meningkat, keratin kinase meningkat dan gagal jantung).²

Tabel 2.7 Komplikasi pneumonia yang sering terjadi

Komplikasi dari pneumonia	
<i>Pulmonary</i>	
Efusi pleura atau empyema	
<i>Pneumothorax</i>	
<i>Lung abscess</i>	
Bronchopleural fistula	
<i>Necrotizing pneumonia</i>	
<i>Acute respiratory failure</i>	
<i>Metastasis</i>	
Meningitis	
<i>Central nervous system abscess</i>	
Perikarditis	
Endokarditis	
Osteomyelitis	
<i>Septic arthritis</i>	
<i>Systemic</i>	
<i>Systemic inflammatory response syndrome or sepsis</i>	
<i>Hemolytic uremic syndrome</i>	

Dikutip dari : *The Management Of Community-Aquired Pneumonia in Infant and Children Older Than 3 Month of Age.*⁹

2.1.1.15 Prognosis

Prognosis pneumonia pada umumnya baik, tergantung dari faktor penderita, bakteri penyebab dan penggunaan antibiotik yang tepat serta adekuat. Perawatan yang baik dan intensif sangat mempengaruhi prognosis penyakit penderita yang dirawat.²⁵ Kejadian pneumonia di USA adalah 3,4-4 juta kasus

pertahunnya, 20% diantaranya perlu dirawat di rumah sakit. Secara umum angka kematian pneumonia oleh pneumokokus adalah sebesar 5% pada penderita rawat jalan.¹⁸

2.2 Kerangka pemikiran

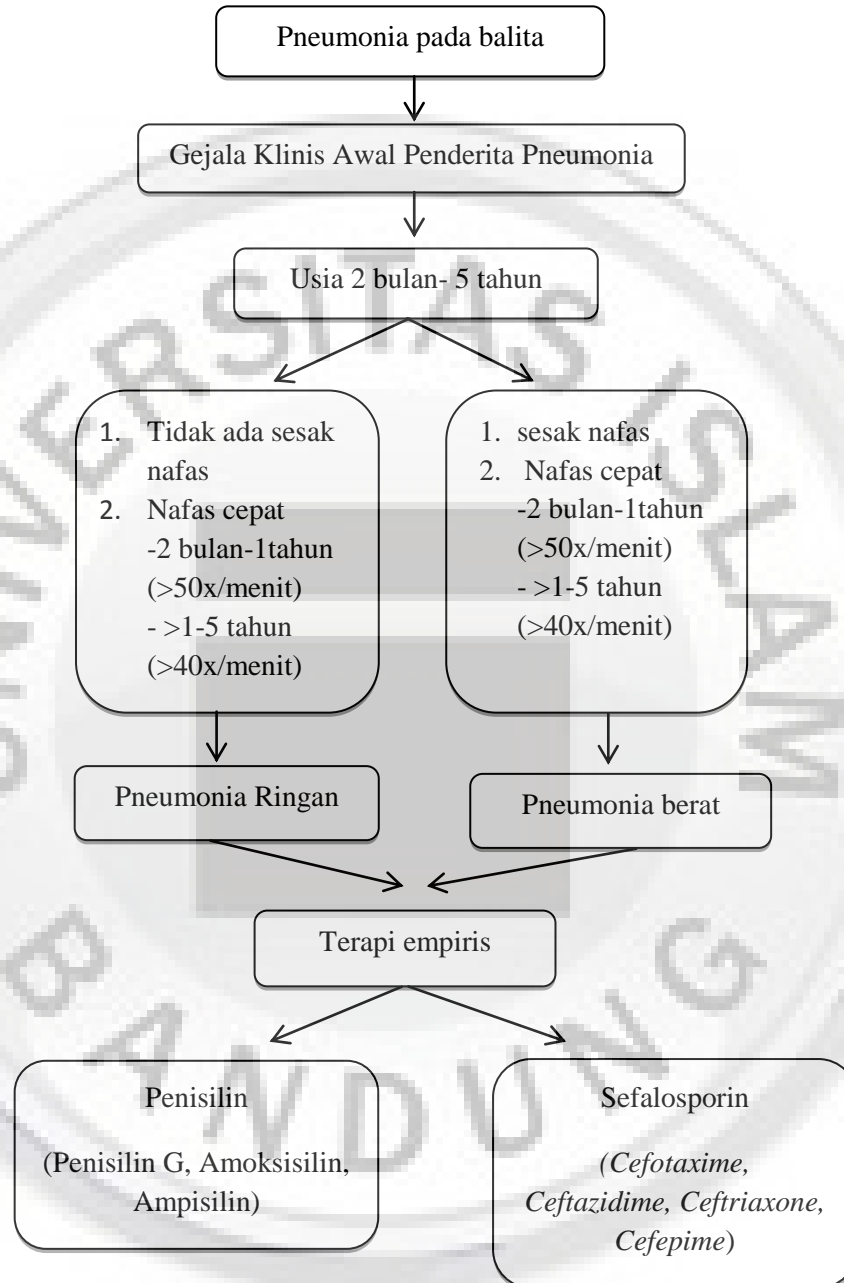
Pneumonia merupakan penyebab utama kematian pada anak diseluruh dunia.^{3,4} *Period prevalence* pneumonia yang tinggi terjadi pada kelompok umur 1 – 4 tahun, kemudian mulai meningkat pada umur 45 – 54 tahun dan terus meningkat pada kelompok umur berikutnya.⁵

Pemberian terapi pada pneumonia berdasarkan dari gejala klinis pada penderita pneumonia. Gejala klinis dari pneumonia dibagi menjadi 2 bagian, yaitu ringan-sedang dan berat. Untuk pneumonia yang ringan-sedang memperlihatkan adanya suhu $<38^{\circ}\text{C}$ dan frekuensi pernafasan $<50\text{x/menit}$. Anak dengan pneumonia berat ditandai dengan adanya suhu $>38^{\circ}\text{C}$, mendengkur, takipnea, takikardia dan sianosis.⁸

Menurut IDSA sebelum perkembangan pedoman terapi pneumonia, *Ceftriaxone* merupakan terapi empiris standar yang digunakan untuk CAP yang tanpa disertai gejala komplikasi. Namun dalam beberapa tahun terakhir, Ampisilin telah muncul sebagai pilihan terapi empiris untuk CAP yang tanpa disertai komplikasi dan Ampisilin direkomendasikan sebagai *first line therapy*.¹⁰

Penanganan awal pada pneumonia menggunakan obat antibiotik. Penderita *community acquired pneumonia* (CAP) terapi pertama yang dianjurkan adalah menggunakan antibiotik Amoksisilin. Durasi pemberian antibiotik pada CAP

adalah 10 hari.⁸ Pneumonia berat di indikasikan pemberian Sefalosporin generasi ke-tiga (*Ceftriaxone or Cefotaxine*).⁹



Gambar 2.1 Kerangka Pemikiran