

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pneumonia merupakan suatu penyakit infeksi saluran pernapasan akut pada parenkim paru, brokiolus respiratorius, dan alveoli yang disebabkan oleh bakteri, virus, atau jamur. Pneumonia terjadi akibat adanya partikel baik itu bakteri, virus, maupun jamur yang masuk ke dalam saluran pernapasan dan dapat merusak paru-paru (Miftahul Jannah et al., 2022). Pada beberapa kasus, penyebab paling sering yang ditemukan pada kasus pneumonia yaitu bakteri. Bakteri yang dapat menyebabkan pneumonia, yaitu *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterococcus*, dan *Haemophilus influenzae* (Lina Sugiani et al., 2022), sedangkan virus yang dapat menyebabkan pneumonia, yaitu *Respiratory Syncytial Virus* (RSV), influenza, maupun SARS-CoV-2 (Miftahul Jannah et al., 2022).

Berdasarkan data Riskesdas tahun 2018 terjadi peningkatan jumlah kasus pneumonia pada tahun 2018 menjadi 2%, yang sebelumnya pada tahun 2013 jumlah kasus sebesar 1,6% (Firdaus et al., 2021). Pneumonia merupakan penyakit yang memiliki tingkat *crude fatality rate* (CFR) yang tinggi, tahun 2020 pneumonia menduduki peringkat 5 dengan presentase kasus 52% (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022).

Pneumonia dapat terjadi pada semua rentang umur. Pneumonia biasanya paling sering terjadi pada anak-anak khususnya anak di bawah 5 tahun yang disebabkan oleh virus (Ebeledike C et al., 2023), kelompok orang lanjut usia, dan kelompok orang yang memiliki imunitas yang kurang (Ochoa-Gondar et al., 2023). Pneumonia jika tidak diobati dengan serius akan meningkatkan risiko kematian (Peyrani P et al., 2020). Pada tahun 2017, prevalensi kematian pneumonia sekitar 2,56 juta orang di dunia, dimana sepertiga kasus terjadi pada anak usia di bawah 5 tahun. Di Amerika, 1,3 juta orang didiagnosis pneumonia dan sekitar 50.000 diperkirakan meninggal setiap tahunnya (Miftahul Jannah dkk, 2022).

Pneumonia yang disebabkan oleh bakteri dapat diobati dengan penggunaan antibiotik yang tepat. Penggunaan antibiotik yang tepat, yaitu tepat dosis, tepat indikasi, dan tepat obat agar dapat berhasil dalam pengobatan dan tidak terjadi resistensi antibiotik. Pemilihan antibiotik pada pasien pneumonia bersifat individual bisa dengan menggunakan pengobatan tunggal maupun pengobatan kombinasi sesuai kebutuhan (Miftahul Jannah dkk, 2022).

Pada penelitian sebelumnya terdapat 62 kasus pneumonia dan terus bertambah setiap tahunnya. RSUP DR. Wahidin Sudirohusodo merupakan salah satu rumah sakit rujukan di wilayah Indonesia Timur, dan merupakan salah satu rumah sakit yang mengobati pneumonia. Oleh sebab itu penelitian ini dilakukan untuk melihat karakteristik penggunaan antibiotik pada pasien pneumonia di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo – Desember 2023.



salah

salah karakteristik penggunaan antibiotik pada pasien pneumonia di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari 2023 – Desember 2023?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui karakteristik penggunaan antibiotik pada pasien pneumonia di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari 2023 – Desember 2023.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui distribusi jumlah kasus *Community Acquired Pneumonia* dan *Hospital Acquired Pneumonia* di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari 2023 - Desember 2023.
2. Mengetahui distribusi usia pasien *Community Acquired Pneumonia* dan *Hospital Acquired Pneumonia* di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari 2023 - Desember 2023.
3. Mengetahui distribusi jenis kelamin pasien *Community Acquired Pneumonia* dan *Hospital Acquired Pneumonia* di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari 2023 - Desember 2023.
4. Mengetahui pola penggunaan antibiotik yang diberikan kepada pasien *Community Acquired Pneumonia* dan *Hospital Acquired Pneumonia* di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari 2023 - Desember 2023.
5. Mengetahui jenis antibiotik yang diberikan kepada pasien *Community Acquired Pneumonia* dan *Hospital Acquired Pneumonia* di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari 2023 - Desember 2023.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo

Penulis berharap penelitian ini mampu memberikan hasil dan gambaran data dasar mengenai karakteristik penggunaan antibiotik pada pasien pneumonia di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo periode Januari 2023 – Desember 2023.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Penulis berharap penelitian ini dapat memberikan informasi kesehatan kepada masyarakat mengenai penyakit pneumonia.

1.4.3 Bagi Peneliti Selanjutnya

Penulis berharap penelitian ini dapat menjadi sumber referensi dan bahan acuan dalam penelitian selanjutnya.

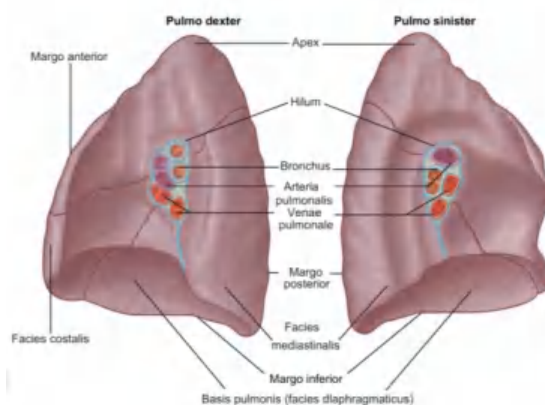


BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Anatomi Pulmo

Pulmo atau paru-paru merupakan organ pernapasan yang terletak di kedua sisi mediastinum dan diselubungi oleh kavitas pleura kanan serta kiri. Udara masuk dan keluar melalui bronkus utama yang merupakan percabangan dari trakea. Secara anatomi, paru kanan berukuran sedikit lebih besar daripada paru kiri karena posisi jantung yang menonjol ke arah kiri dalam mediastinum. Masing-masing paru berbentuk menyerupai setengah kerucut, dengan bagian dasar (basis) yang berada di atas diafragma dan apeks yang menonjol melewati iga pertama hingga ke pangkal leher. Permukaan paru terdiri dari facies costalis yang berhubungan dengan iga dan ruang interkostal, serta facies mediastinalis yang berhadapan dengan mediastinum di bagian anterior dan bersentuhan dengan tulang belakang di bagian posterior. Pada permukaan mediastinal terdapat hilus pulmonalis berbentuk koma sebagai jalur keluar-masuk berbagai struktur. Batas paru terdiri atas margo inferior yang tegas memisahkan basis dari permukaan costalis, serta margo anterior dan posterior yang membatasi facies costalis dengan permukaan medial. Paru kanan lebih besar daripada paru kiri. Paru kanan memiliki 3 lobus yaitu superior, medial, dan inferior sementara paru kiri memiliki 2 lobus yaitu superior dan inferior (Netter, 2018).

Unit fungsional terkecil paru adalah acinus, yang terdiri atas bronkiolus terminalis, bronkiolus respiratorius, duktus alveolaris, dan alveoli. Di alveoli inilah pertukaran gas terjadi, dengan dinding tipis yang hanya dipisahkan oleh membran alveolo-kapiler sehingga memungkinkan difusi oksigen dan karbon dioksida (Standing S., 2023).



Gambar 2.1 Pulmo

memperoleh pasokan darah melalui dua sistem vaskular yang melengkapi, yaitu sirkulasi pulmonalis dan sirkulasi bronkialis).



Sirkulasi pulmonalis berfungsi sebagai jalur utama dalam proses pertukaran gas. Darah yang rendah oksigen dari ventrikel kanan dialirkan melalui arteri pulmonalis menuju paru-paru, kemudian bercabang menjadi arteriola dan kapiler di sekitar alveolus. Pada tingkat ini terjadi difusi, yaitu pengambilan oksigen oleh darah serta pelepasan karbon dioksida ke alveolus. Setelah proses tersebut, darah yang telah kaya oksigen dikembalikan ke atrium kiri melalui vena pulmonalis (Jain et al., 2025).

Sementara itu, sirkulasi bronkialis berperan dalam memenuhi kebutuhan nutrisi jaringan paru, termasuk bronkus, bronkiolus, pleura, dan jaringan ikat. Arteri bronkialis yang umumnya berasal dari aorta torakalis atau cabang arteri interkostalis membawa darah kaya oksigen ke jaringan tersebut. Sebagian besar darah vena dari sirkulasi bronkialis bermuara kembali ke atrium kiri melalui vena pulmonalis, sedangkan sebagian kecil dialirkan menuju sistem vena azygos atau hemiazygos (Jain et al., 2025).

2.2. Fisiologi Pulmo

Fungsi utama sistem pernapasan adalah menyediakan oksigen (O_2) bagi sel-sel tubuh dan membuang karbon dioksida (CO_2) hasil metabolisme. Proses respirasi terbagi menjadi dua bagian, yaitu respirasi seluler dan respirasi eksternal. Respirasi seluler berlangsung di dalam mitokondria melalui reaksi metabolik yang menggunakan O_2 serta menghasilkan CO_2 sekaligus melepaskan energi dari molekul nutrisi. Sementara itu, respirasi eksternal mencakup serangkaian mekanisme pertukaran O_2 dan CO_2 antara lingkungan luar dengan sel tubuh, yang terdiri dari empat tahap. Pertama, udara masuk dan keluar paru-paru melalui proses ventilasi sehingga memungkinkan pertukaran udara antara atmosfer dan alveolus. Kedua, terjadi difusi O_2 dan CO_2 antara alveolus dan kapiler paru. Ketiga, darah mengangkut O_2 dan CO_2 dari paru-paru ke jaringan tubuh. Keempat, pertukaran O_2 dan CO_2 berlangsung antara darah dan sel-sel jaringan melalui difusi pada kapiler sistemik (Sherwood, L 2016).

Sistem pernapasan berperan terutama dalam tahap ventilasi dan pertukaran gas antara paru-paru dan darah, sementara sistem sirkulasi berperan dalam transportasi serta pertukaran gas di tingkat jaringan. Organ pernapasan terdiri atas saluran napas, paru-paru, dan otot-otot pernapasan toraks serta abdomen yang mengatur aliran udara. Saluran napas berfungsi sebagai jalur udara dari atmosfer ke alveolus, tempat utama pertukaran gas. Struktur ini dimulai dari rongga hidung yang terhubung dengan faring, lalu bercabang menjadi trakea untuk saluran udara dan esofagus untuk saluran makanan. Dari trakea, udara melewati laring dengan celah celah vokal di area ini menghasilkan suara yang kemudian dihirup, lidah, dan palatum mole. Trakea kemudian bercabang menjadi bronkus kiri dan kanan, yang masing-masing masuk ke paru kanan dan kiri, lalu menjadi bronkiolus. Pada ujung bronkiolus terminal terdapat alveolus, yaitu tempat kecil tempat utama pertukaran gas antara udara dan darah.



2.3. Pneumonia

2.3.1. Definisi Pneumonia

Pneumonia adalah suatu peradangan akut atau infeksi pada parenkim paru yang dapat disebabkan oleh mikroorganisme yang masuk ke dalam tubuh, seperti bakteri, virus, jamur, maupun parasit yang didapatkan, baik di komunitas, maupun setelah 48 jam dirawat di rumah sakit (Yeni Farida dkk, 2022). Namun, pneumonia tidak termasuk yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Peradangan paru yang berasal dari non-mikroorganisme seperti bahan kimia, radiasi, obat-obatan, dan lain-lain disebut sebagai pneumonitis (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022).

2.3.2. Epidemiologi Pneumonia

Menurut WHO (2019), 14% kematian dari seluruh kematian anak di bawah usia 5 tahun disebabkan oleh pneumonia dengan total 740.180 jiwa. Berdasarkan data Risesdas pada tahun 2018, jumlah kasus pneumonia di Indonesia mencapai 2,21%. Pada kelompok kategori lanjut usia seperti usia 55 – 64 tahun mencapai 2,5%, usia 65 – 74 tahun mencapai 3,0% (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022).

Berdasarkan penelitian yang sudah pernah dilakukan di tiga negara Asia Tenggara yaitu Indonesia, Malaysia, dan Filipina, sekitar 1,5 – 1,9% dari seluruh pasien yang dirawat terdeteksi pneumonia komunitas. Pada tahun 2015, Indonesia menjadi salah satu negara dengan jumlah kasus pneumonia tertinggi (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022).

Pneumonia menjadi salah satu penyebab kematian yang diakibatkan oleh infeksi, serta merupakan penyebab nomor dua di rumah sakit di Amerika Serikat berdasarkan data. Pneumonia merupakan penyakit yang memiliki tingkat *crude fatality rate* (CFR) yang tinggi, tahun 2020 pneumonia menduduki peringkat lima dengan presentase kasus 52% (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022).

2.3.3. Klasifikasi Pneumonia

Pneumonia terbagi menjadi dua, yaitu pneumonia nosokomial (*Hospital Acquired Pneumoniae/HAP*) dan pneumonia komunitas (*Community Acquired Pneumonia/CAP*) (Kemenkes, 2023). Pneumonia nosokomial atau *Hospital Acquired Pneumoniae* merupakan peradangan parenkim paru yang didapatkan ketika seorang pasien sebelum masuk rumah sakit tidak terdeteksi adanya infeksi, tetapi ketika dirawat 48 jam atau lebih di rumah sakit, didapatkan infeksi pneumonia (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022).

Pneumonia komunitas atau *Community Acquired Pneumonia* merupakan pneumonia paru yang didapatkan akibat masuknya mikroorganisme ke paru-paru yang dicurigai berasal dari luar rumah sakit ataupun yang berada di rumah sakit (K et al., 2022).



2.3.4. Etiologi Pneumonia

Pneumonia dapat disebabkan oleh bakteri, virus, maupun jamur. Namun, penyebab pneumonia yang paling sering ditemui adalah bakteri. Beberapa penelitian yang dilakukan di beberapa negara menyebutkan bakteri gram positif merupakan bakteri yang sering menyebabkan pneumonia terutama pneumonia komunitas. Bakteri gram positif yang paling sering ditemukan yaitu *Streptococcus pneumoniae* (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022). Beberapa bakteri gram positif lainnya yang biasa ditemukan juga dalam kasus pneumonia yaitu *Streptococcus viridans* dan *Staphylococcus aureus*. Sebelum adanya antibiotik ditemukan, 90 – 95% kasus disebabkan oleh *S. pneumoniae*. Namun seiring perkembangan zaman dan ditemukan cara penggunaan antibiotik, jumlah kasus yang disebabkan oleh *S. pneumoniae* berkurang hingga menjadi 5 – 15% kasus di beberapa studi di Amerika Serikat.

Berdasarkan beberapa penelitian yang sudah dilakukan di Asia, penyebab terbanyak pneumonia terutama pneumonia komunitas yaitu bakteri gram negatif seperti *Klebsiella pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Chlamydophila pneumoniae* (Eshawar et al., 2020). Menurut data dari beberapa rumah sakit besar di Indonesia menunjukkan bahwa penyebab pneumonia komunitas yang dirawat inap paling banyak disebabkan oleh bakteri gram negatif seperti *Klebsiella pneumoniae* (Singh et al., 2024). Menurut “Data pola kuman biakan sputum pasien rawat inap pada Rumah Sakit di Indonesia periode 2020-2022”, *Klebsiella pneumoniae* berada pada posisi pertama di RSUP Persahabatan Jakarta, RSUP Adam Malik Medan, RSUD Moewardi Solo, RSUP Wahidin Sudirohusodo Makassar, RSUD dr. Soetomo Surabaya dengan presentase secara berturut yaitu 32,2%, 23,8%, 26,8%, 16,4%, dan 34,1% (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022).

Selain bakteri, di beberapa penelitian disebutkan bahwa virus juga dapat menyebabkan pneumonia. Virus yang dapat menyebabkan pneumonia antara lain influenza, rhinovirus, Respiratory syncytial virus, coronavirus, parainfluenza, dan adenovirus (Febbo et al., 2022). Sementara kasus pneumonia akibat jamur jarang ditemukan, tetapi bisa menjadi salah satu penyebab pneumonia pada beberapa individu yang memiliki imunitas yang rendah seperti AIDS atau memiliki masalah kesehatan (Miftahul Jannah dkk, 2022).

2.3.5. Faktor Risiko Pneumonia

Beberapa faktor risiko yang dapat memicu pneumonia yaitu usia, kebiasaan merokok, malnutrisi, riwayat pneumonia sebelumnya, asma, PPOK, penggunaan kortikosteroid oral, terapi immunosupresif), mempunyai penyakit lain/komorbid. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa insidensi pneumonia pada orang yang memiliki faktor risiko tersebut lebih tinggi (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022).



2.3.6. Diagnosis Pneumonia

Seseorang dapat didiagnosis pneumonia dari anamnesis, pemeriksaan fisis, foto toraks, dan laboratorium. Pada anamnesis dan pemeriksaan fisis didapatkan beberapa gejala seperti batuk, demam $\geq 38^{\circ}\text{C}$ (aksilla), nyeri dada, sesak napas, suara napas bronkial dan ronki. Pada pneumonia komunitas, didapatkan adanya infiltrat (*air bronchogram*) pada foto toraks. Pemeriksaan laboratorium seperti biakan sputum dilakukan untuk melihat mikroorganisme penyebab dan digunakan sebagai acuan dalam pemberian antibiotik yang tepat (Kemenkes, 2023).

Penilaian derajat keparahan penyakit pneumonia komunitas dapat dilakukan dengan menggunakan skor CURB-65 atau *Pneumonia Severity Index* (PSI) (James et al., 2022). CURB-65 lebih mudah diaplikasikan dibandingkan dengan PSI karena hanya memerlukan lima variabel, tetapi tingkat akurasi lebih rendah dibandingkan dengan PSI (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022).

Variabel yang dinilai pada skor CURB-65 terdiri dari beberapa faktor risiko. Setiap faktor risiko bernilai satu. Beberapa faktor risiko tersebut antara lain yaitu *confusion* (tingkat kesadaran yang diukur dengan pertanyaan uji mental), urea, *respiratory rate*, *blood pressure*, dan umur ≥ 65 tahun. Tingkat kesadaran dapat dinilai dari pertanyaan uji mental seperti tabel 1 (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022).

Tabel 2.1. Tingkat Kesadaran Uji Mental

Daftar pertanyaan	Nilai
Umur	
Tanggal lahir	
Waktu	
Tahun sekarang	
Nama rumah sakit	
Mengidentifikasi dua orang (contoh: dokter dan perawat)	
Alamat rumah	
Tanggal kemerdekaan	
Nama orang (contoh: presiden)	
Hitung mundur	

Catatan:

- Terdiri dari 10 pertanyaan
- Tiap jawaban bernilai 1, jawaban ≥ 8 bernilai 1 (*confusion*).

Setelah nilai *confusion* dinilai, maka skor selanjutnya yang dinilai adalah urea, *respiratory rate*, dan *blood pressure*.

Tabel 2.2. Skor CURB-65

	• Uji mental $\leq$ nilai 8, skor 1 • Uji mental $>$ nilai 8, skor 0
	• Urea $>$ 19 mg/dL, skor 1 • Urea $\leq$ 19mg/dL, skor 0
Rate (RR)	• RR $>$ 30x/menit, skor 1 • Urea $\leq$ 30x/menit, skor 0
Pressure (BP)	• Uji mental $<$ 90/60, skor 1



	• Uji mental $\geq 90/60$, skor 0
Umur	• Umur ≥ 65 tahun, skor 1 • Umur < 65 tahun, skor 0

- Skor 0 – 1 : risiko kematian ringan, pasien dapat dirawat jalan
- Skor 2 : risiko kematian sedang, pasien dipertimbangkan untuk dirawat
- Skor 3 : risiko kematian tinggi, tatalaksana pneumonia berat
- Skor 4 : pertimbangan perawatan intensif.

Berdasarkan ATS/IDSA 2019, seseorang dapat dikatakan pneumonia berat apabila dijumpai 1 kriteria mayor atau ≥ 3 kriteria minor. Kriteria mayor yang dinilai yaitu adanya syok sepsis yang memerlukan vasopresor, dan gagal napas yang memerlukan ventilasi. Kriteria minor yang dinilai yaitu frekuensi napas ≥ 30 x/menit, $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 \leq 250$ mmHg, Foto toraks menunjukkan adanya infiltrat multilobus, penurunan kesadaran, uremia, leukopenia, trombositopenia, hipotermia, dan hipotensi (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022).

2.3.7. Penatalaksanaan Pneumonia

Menurut ATS/IDSA 2019 dalam menentukan pengobatan pada pasien pneumonia ada beberapa hal yang perlu diperhatikan yaitu:

1. Apakah pasien dirawat inap atau jalan
2. Apakah pasien memiliki derajat pneumonia yang sedang/berat
3. Apakah pasien memiliki komorbiditas
4. Apakah pasien riwayat infeksi mikroorganisme multiresisten
5. Apakah pasien memiliki riwayat rawat inap dan menerima antibiotik dalam 90 hari terakhir.

Pada pneumonia komunitas, penatalaksanaan dapat dibagi menjadi tiga, yaitu:

1. Pasien rawat jalan
 - a. Perawatan simptomatik
 - 1) Istirahat ditempat tidur
 - 2) Minum air secukupnya
 - 3) Jika demam, kompres atau minum obat penurun demam
 - b. Pemberian antibiotik diberikan sesegera mungkin
2. Pasien rawat inap di ruang perawatan biasa
 - a. Perawatan simptomatik
 - 1) Pemberian terapi oksigen
 - 2) Rehidrasi dan koreksi elektrolit dengan pemasangan infus
 - b. Pemberian obat dari simptomatik seperti mukolitik
 - c. n antibiotik diberikan sesegera mungkin
 - d. rap di ruang perawatan intensif
 - e. n simptomatik
 - f. erian terapi oksigen
 - g. drasi dan koreksi elektrolit dengan pemasangan infus



- b. Pemberian antibiotik diberikan sesegera mungkin
- c. Bila ada indikasi pasien dipasang ventilasi mekanik

Pemberian antibiotik harus diberikan satu jam sejak admisi dan dievaluasi 24 – 72 jam. Apabila terdapat perbaikan gejala maka terapi dilanjutkan. Namun jika tidak terdapat perbaikan gejala maka antibiotik harus diganti sesuai dengan hasil pemeriksaan mikrobiologi (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022).

Terapi antibiotik pada pasien dewasa dapat dilihat dari PDPI, dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 2.3. Petunjuk terapi empiris pada pasien pneumonia komunitas menurut PDPI

Rawat jalan	Tidak ada komorbiditas atau faktor risiko patogen resistensi antibiotik (MRSA). - Golongan β-lactam ATAU Golongan sefalosporin generasi 1 dan 2, ATAU makrolida. Pilihan obat bisa salah satu dari berikut ini: • Amoksisilin 3x1000mg • Azitromisin 1 x 500mg selama 3 – 5 hari.
	Terdapat komorbiditas dan tanpa faktor risiko patogen resistensi antibiotik (MRSA). - Golongan amoksisilin/klavulanat ATAU Golongan sefalosporin generasi 2 dan 3. Pilihan obat bisa salah satu dari berikut ini: • Amoksisilin/klavulanat 3x500 mg / 125 mg • Cefixime 2 x 200 mg • Cefditoren 2 x 200 – 400 mg DITAMBAH - Makrolida atau doksisisiklin. Pilihan obat bisa salah satu dari berikut ini: • Azitromisin 1 x 500 mg di hari pertama, kemudian 1 x 250 mg di hari berikutnya • Klaritromisin 2 x 500 mg • Doksisisiklin 2 x 200 mg ATAU - Terapi tunggal dengan flurokuinolon respirasi Pilihan obat bisa salah satu dari berikut ini: • Levofloksasin 1 x 750 mg • Moksifloksasin 1 x 400 mg.
	Pneumonia tidak berat dan tanpa faktor risiko infeksi MRSA - Terapi kombinasi dengan : β-lactam an obat bisa salah satu dari berikut ini: • Ampisilin + sulbactam 1,5 – 3 g setiap 6 jam sekali • Sefotaksim 1 – 2 g setiap 8 jam sekali • Seftriakson 1 – 2 g sekali sehari DITAMBAH Makrolida



	Pilihan obat bisa salah satu dari berikut ini: • Azitromisin 1 x 500 mg • Klaritromisin 2 x 500 mg ATAU - Terapi tunggal dengan flurokuinolon respirasi Pilihan obat bisa salah satu dari berikut ini: • Levofloksasin 1 x 750 mg • Moksifloksasin 1 x 400 mg. ATAU - Bagi pasien yang memiliki kontraindikasi terhadap flurokuinolon dan makrolida maka dapat diberikan terapi kombinasi dari β-lactam dan doksisisiklin 2 x 200 mg.
	Pneumonia berat, tanpa disertai faktor risiko infeksi MRSA - β-lactam + makrolida, ATAU - β-lactam + flurokuinolon respirasi
	Pneumonia berat/tidak berat disertai faktor risiko infeksi MRSA - Antibiotik anti-MRSA, salah satu dari: • Vancomycin 15 mg/kgBB setiap 12 jam sekali • Linezolid 600 mg setiap 12 jam sekali

Pada kasus pneumonia atipik, pemberian antibiotik tetap dilakukan. Lama pemberian antibiotik diberikan 5 hari dan dalam keadaan tidak demam selama 48 – 72 jam. Beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum menghentikan pengobatan yaitu:

1. Gejala batuk dan sesak napas membaik,
2. Tidak ada demam paling kurang 24 jam,
3. Tanda-tanda vital stabil,
4. Tidak memerlukan oksigen tambahan.

2.4. Antibiotik

2.4.1. Definisi Antibiotik

Antibiotik merupakan suatu senyawa antimikroba yang dapat menghambat serta membunuh patogen seperti bakteri dan jamur (Lysakova et al., 2024). Penggunaan antibiotik semakin meningkat tiap tahunnya. Di beberapa negara berkembang seperti Indonesia memiliki jumlah kasus kematian terbesar yang disebabkan oleh pneumonia. Penyakit pneumonia dapat diobati dengan pemberian antibiotik yang tepat, baik tepat indikasi, tepat obat, maupun tepat dosis (Perhimpunan Dokter Paru Indonesia, 2022). Tepat indikasi yang dimaksudkan adalah tepat dalam memutuskan pemberian antibiotik berdasarkan diagnosis medis, dan terapi farmakologi yang dibutuhkan. Jika pemberian antibiotik tanpa didasari



am tubuh maka bisa menyebabkan terjadinya resistensi terhadap obat yang dimaksud adalah tepat dalam pemberian obat at, harga, efek samping, serta mutu obat pada pasien pneumonia. isis yang dimaksud adalah tepat dalam memberikan banyaknya si dalam pemberian obat. Hal ini diperlukan untuk mengurangi

adanya efek samping yang berlebihan, efek toksik serta biaya pengobatan yang berlebihan.

2.4.2. Golongan Antibiotik

2.4.2.1 Antibiotik yang Menghambat Sintesis Dinding Sel Mikroba

1. Penisilin

Penisilin merupakan suatu anti bakterial alami yang dihasilkan dari jamur *Penicillium*. Struktur penisilin dapat menghambat sintesis dari dinding sel serta menghambat enzim yang diperlukan bakteri untuk sintesis seluler. Penisilin dapat bersifat bakteriostatik maupun bakterisidal (Muntasir dkk, 2022).

a. Farmakokinetik

1) Cara Pemberian

Penggunaan penisilin dapat ditentukan oleh stabilitas obat serta beratnya infeksi. Penisilin dapat diberikan baik secara suntikan (intravena/ intramuskular) maupun secara oral. Penisilin G dapat diberikan secara injeksi baik intravena maupun intramuskular karena memiliki absorpsi yang buruk jika diberikan secara oral. Pemberian oral dapat diberikan untuk Penisilin V, amoksisilin, dan kombinasi dari amoksisilin dengan asam klavulanat (Muntasir dkk, 2022).

2) Absorpsi

Beberapa obat golongan penisilin tidak dapat diabsorpsi dengan sempurna didalam pencernaan sehingga absorpsi beberapa obat golongan penisilin menurun pada saat lambung mencerna makanan. Oleh sebab itu, penggunaan penisilin disarankan untuk dikonsumsi 30 – 60 menit sebelum makan atau 2 hingga 3 jam setelah mengonsumsi makanan (Muntasir dkk, 2022).

3) Distribusi

Penisilin didistribusi ke seluruh tubuh. Pada ibu hamil, penisilin akan melewati sawar plasenta, tetapi tidak menyebabkan tetratogenik (Muntasir dkk, 2022).

4) Ekskresi

Penisilin diekskresi melalui ginjal, pada filtrasi glomerulus. Sehingga pemberian dosis obat pada pasien gagal ginjal harus diperhatikan (Muntasir dkk, 2022).

b. Farmakodinamik

Amoksisilin dan kloksalisin merupakan salah satu derivat penisilin yang bersifat bakterisidal. Cara kerja obat ini yaitu dengan mengganggu dari sintesis dinding sel sehingga sel tersebut akan lisis (Muntasir dkk, 2022).

2. Sefalosforin

Sefalosforin merupakan suatu antibiotik turunan beta-laktam yang struktur, manfaat, serta sifat obatnya memiliki kemiripan dengan penisilin. Terdapat beberapa



in (Sulistia Gan dkk, 2012).

n obat

ima

generasi pertama seperti *sefalotin*, *sefazolin*, *sefradin*, dan f pada bakteri coccus gram positif dan tidak tahan terhadap ilistia Gan dkk, 2012).

- 2) Generasi kedua
Sefalosforin generasi kedua seperti sefaklor, sefamandol, dan sefuroksim aktif pada bakteri gram negatif seperti *Haemophilus influenzae*, *Klebsiella*, serta kuman yang resisten terhadap amoksisilin (Sulistia Gan dkk, 2012).
- 3) Generasi ketiga
Sefalosforin generasi ketiga seperti sefoperzon, cefradol, sefprozil aktif terhadap bakteri gram negatif serta lebih luas seperti *pseudomonas*. Namun resistensi terhadap laktamase serta tidak aktif pada MRSA (Sulistia Gan dkk, 2012),
- 4) Generasi keempat
Sefalosforin generasi keempat seperti sefepim, dan sefpirom aktif terhadap resisten terhadap laktamase (Sulistia Gan dkk, 2012).

b. Farmakokinetik

- 1) Absorpsi
Absorpsi sefalosforin pada pencernaan kurang baik, sehingga pemberian sefalosforin disarankan melalui injeksi secara intravena maupun intramuskular (Sulistia Gan dkk, 2012).
- 2) Distribusi
Distribusi antibiotik sangat baik kedalam cairan tubuh. Sefalosforin generasi ketiga dapat mencapai kadar terapeutik dalam cairan serebrospinal (Sulistia Gan dkk, 2012).
- 3) Ekskresi
Sefalosforin diekskresi melalui filtrasi glomerulus dan atau sekresi tubulus di ginjal sehingga pengguna sefalosforin pada penderita gagal ginjal harus diperhatikan dosisnya untuk menghindari toksisitasnya (Sulistia Gan dkk, 2012).

c. Farmakodinamik

Farmakodinamik dari sefalosforin yaitu dengan menghambat sintesis dinding sel dan bersifat bakterisidal. Obat obat golongan ini dapat memberikan positif palsu pada pemeriksaan proteinuria, glikosuria pada pemberian dosis besar (Sulistia Gan dkk, 2012).



2.4.2.2 Antibiotik yang Menghambat Sintesis Protein Sel Mikroba

1. Makrolida

Golongan makrolida seperti eritromisin dapat menghambat sintesis protein. Eritromisin memiliki sifat bakterisidal baik dalam dosis rendah-sedang maupun dosis tinggi. Eritromisin dapat diberikan baik melalui injeksi intravena maupun oral. Namun eritromisin oral perlu ditambahkan garam eritromisin (stearat maupun estolat) agar asam lambung tidak merusak obat, dan obat dapat di absorpsi diusus halus secara sempurna. Eritromisin aktif melawan bakteri gram positif kecuali *Staphylococcus aureus* dan cukup aktif dalam melawan bakteri gram negatif. Obat ini dapat digunakan untuk menggantikan penisilin dan merupakan pilihan untuk pneumonia akibat mikoplasma (Muntasir dkk, 2022).

a. Farmakokinetik

1) Absorpsi

Eritromisin oral dapat diabsorpsi dengan baik pada saluran pencernaan. Sementara preparat eritromisin injeksi harus diencerkan terlebih dahulu menggunakan 100 mL salin atau dextrose 5%. Waktu paruh dari eritromisin singkat (Muntasir dkk, 2022).

2) Ekskresi

Eritromisin diekskresikan melalui empedu dan sebagian kecil melalui urin sehingga tidak memiliki kontraindikasi terhadap pasien yang memiliki fungsi ginjal yang menurun (Muntasir dkk, 2022).

b. Farmakodinamik

Cara kerja eritromisin yaitu dengan menghambat sintesis protein bakteri. Waktu puncak dari eritromisin yaitu 4 jam dan lama kerjanya yaitu 6 jam (Muntasir dkk, 2022).

2.4.2.3 Antibiotik yang Menghambat Sintesis Asam Nukleat

1. Flurokuinolon

Pada tahun 1980, flurokuinolon ditemukan. Flurokuinolon merupakan antibiotik golongan kuinolon yang mempunyai struktur atom fluor pada cincin 6 pada struktur molekulnya. Sebelum ditemukannya flurokuinolon, golongan obat kuinolon sudah ditemukan. Namun, golongan obat kuinolon memiliki daya antibakteri yang lemah dibandingkan flurokuinolon yang mempunyai daya antibakteri yang kuat. Golongan obat flurokuinolon diserap baik pada pemberian oral maupun beberapa derivatnya dalam bentuk parenteral dalam mengobati infeksi berat khususnya bakteri gram negatif. Namun daya antibakteri terhadap bakteri gram positif cukup lemah. Contoh golongan obat ini yaitu siprofloksasin, levofloksasin, ofloksasin, dll. Seiring



an, ditemukan kelompok flurokuinolon baru yang bukan hanya bakteri terhadap bakteri gram negatif namun daya antibakteri am positif juga kuat. Contoh golongan kelompok flurokuinolon sasin, gatifloksasin, dan gemifloksasin (Sulistia Gan dkk, 2012).

ik

Golongan obat flurokuinolon diserap dengan baik pada saluran pencernaan. Pefloksasin merupakan kelompok flurokuinolon yang memiliki absorpsinya paling baik dan memiliki waktu paruh yang panjang. Beberapa obat golongan flurokuinolon akan terhambat diserap didalam pencernaan bila diberikan bersamaan dengan antasida. Sehingga disarankan untuk memberi jarak pemberian obat flurokuinolon dengan antasida (Sulistia Gan dkk, 2012). Flurokuinolon diabsorpsi dihati.

2) Distribusi

Golongan obat flurokuinolon di distribusikan dengan baik pada berbagai organ di tubuh. Siprofloksasin dapat menjadi kadar tinggi dalam menembus cairan serebrospinal (Sulistia Gan dkk, 2012).

3) Ekskresi

Golongan obat flurokuinolon di ekskresikan melalui ginjal dan sebagian obat akan dikeluarkan melalui empedu (Sulistia Gan dkk, 2012).

b. Farmakodinamik

Golongan kuinolon bekerja dengan menghambat kerja enzim DNA girase pada kuman dan berisfat bakterisidal. Flurokuinolon bekerja menggunakan mekanisme yang sama dengan golongan kuinolon. Flurokuinolon yang baru menghambat topoisomerase II (DNA girase) dan IV pada kuman yang membuat replikasi DNA berhenti (Sulistia Gan dkk, 2012).

