

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Pneumonia

Pneumonia adalah infeksi akut yang menyerang jaringan paru-paru (alveoli). Infeksi akut yang disebabkan oleh pneumonia akan menimbulkan peradangan pada paru-paru. Kantung di paru-paru akan terisi nanah dan cairan, sehingga mengurangi kemampuan paru-paru dalam menyerap oksigen. Pneumonia dapat disebabkan oleh berbagai mikroorganisme seperti virus, jamur, dan bakteri. Gejala pneumonia antara lain menggigil, demam, sakit kepala, batuk, berdahak, dan kesulitan bernafas. Pneumonia menyerang bayi hingga dewasa serta lanjut usia. (Rikeu P, 2021).

2. Etiologi

Pneumonia disebabkan oleh berbagai macam mikroorganisme. Berikut adalah mikroorganisme yang menyebabkan pneumonia :

a. Bakteri

Bakteri merupakan penyebab pneumonia yang paling umum, seperti *Streptococcus pneumoniae*, *Streptococcus pyogenes* dan *Streptococcus aureus*. Sedangkan pada bakteri lain seperti *Haemophilus influenzae*.

b. Virus

Virus penyebab pneumonia adalah virus sincitial (RSV) dan adenovirus.

c. Jamur

Pneumonia yang disebabkan oleh jamur biasanya tidak banyak ditemukan. Pneumonia jamur dapat mempengaruhi able kekebalan tubuh yang lemah. Jamur penyebab pneumonia adalah *Cryptococcus*, *Hitoplasma*, dan *Pneumocytis jiroveci*.

d. Aspirasi

Pada beberapa waktu, pneumonia dapat terjadi saat cairan dan bahan lain masuk ke dalam paru-paru karena terhirup (aspirasi). Kondisi ini terjadi ketika seseorang muntah dan sisa muntahannya masuk ke dalam saluran pernapasan lalu menyebabkan infeksi.

e. Faktor lainnya

Faktor lain yang bisa menyebabkan seseorang untuk terjangkit pneumonia yaitu usia lanjut, merokok, memiliki kondisi kesehatan yang melemahkan tubuh seperti HIV, diabetes mellitus dan paparan polusi udara (Pangandaheng dkk, 2023).

3. Klasifikasi

Secara garis besar, klasifikasi pneumonia dapat dibagi berdasarkan lingkungan dan cara mendapatkannya, diantaranya sebagai berikut :

- a. *Community Acquired Pneumonia* (CAP) adalah pneumonia komunitas yang didapatkan diluar Rumah sakit atau pada seseorang yang belum pernah dirawat di Rumah sakit selama satu bulan setelah gejala timbul dan 20-70% disebabkan oleh *Streptococcus Pneumonia*.
- b. *Hospital Acquired Pneumonia* (HAP) dapat disebut juga dengan pneumonia nosokomial yang didapatkan di Rumah sakit.
- c. *Ventilator Acquired Pneumonia* (VAP) adalah pneumonia yang terjadi setelah 48 jam masuk Rumah sakit.
- d. Pneumonia Aspirasi adalah bagian dari jenis CAP dan HAP. Terjadi dikarenakan inhalasi pada isi lambung atau mulut menuju paru-paru.
- e. *Health-care-associated* merupakan infeksi pneumonia yang didapatkan selain dari Rumah sakit yaitu didapatkan dari institusi perawatan (Julianti, 2023).

4. Patofisiologi

Patofisiologi pneumonia melibatkan berbagai perubahan yang terjadi didalam system pernapasan dan paru-paru ketika infeksi terjadi.

- a. Penyebab infeksi: Dimulai saat agen penyebab seperti *Streptococcus Pneumoniae*, *Haemophilus influenza*, atau virus Influenza masuk ke dalam saluran pernapasan.
- b. Respon Imun: Setelah agen penyebab memasuki saluran pernapasan, system kekebalan tubuh memberi respon dengan mengirim sel darah putih terutama neutrofil untuk mencegah infeksi. Pada proses ini menyebabkan peradangan atau inflamasi pada paru-paru.

- c. Inflamasi: Peradangan yang terjadi di paru-paru menyebabkan darah kapiler di sekitar lokasi yang terinfeksi melebar, lalu sel darah putih dan antibodi masuk ke area tersebut untuk melawan infeksi.
- d. Akumulasi cairan: Saat peradangan terjadi, cairan akan berkumpul pada alveoli sehingga akan mengganggu pertukaran oksigen dan karbon dioksida yang dapat menyebabkan sulitnya bernapas.
- e. Hiposekemia: Penumpukan cairan yang terjadi di alveoli sehingga mengakibatkan terhambatnya oksigen akan menyebabkan hiposekemia. Hiposekemia adalah jumlah oksigen yang rendah di dalam darah dan menimbulkan gejala seperti sesak nafas dan sianosis (kulit menjadi kebiruan).
- f. Pneumonia Lobar: Infeksi mempengaruhi sebagian besar paru atau satu loba. Kondisi ini terjadi karena cairan mengisi seluruh loba paru-paru dan jaringan paru mengalami kerusakan (Pangandaheng dkk, 2023).

5. Tanda dan Gejala Pneumonia

- 1. Batuk kering yang disertai dahak berwarna kuning, hijau, atau berdarah.
- 2. Demam tinggi yang disertai menggigil.
- 3. Kesulitan bernapas atau napas yang pendek. Kondisi ini dapat menjadi tanda keparahan pneumonia.
- 4. Nyeri bagian dada terutama saat bernapas dalam
- 5. Produksi dahak yang lebih banyak dari biasanya.
- 6. Nyeri pada bagian otot
- 7. Kehilangan nafsu makan
- 8. Menggigil atau merasakan dingin berulang (Pangandaheng dkk, 2023).

6. Komplikasi Pneumonia

- 1. Abses paru, kondisi dimana terdapat kantung berisi nanah di dalam jaringan paru-paru. Abses paru bisa menyebabkan gejala yang cukup berat seperti demam tinggi, batuk berdahak dan nyeri dada.
- 2. Efusi pleura, penumpukan cairan diantara lapisan yang melapisi paru-paru dan dinding dada.

3. Sepsis, reaksi tubuh yang berlebihan terhadap infeksi dan terjadi sebagai respon pada pneumonia yang parah. Sepsis dapat mengakibatkan kegagalan organ bahkan kematian.
 4. Gagal napas, pneumonia yang parah dapat menyebabkan gangguan pernapasan, dalam hal ini perlu diberikan bantuan pernapasan mekanis melalui ventilator.
 5. Kerusakan paru-paru jangka panjang, pneumonia berat dapat menyebabkan kerusakan permanen pada jaringan paru atau bisa disebut fibrosis paru-paru. Hal ini mengurangi kapasitas paru-paru sehingga menyebabkan kesulitan napas kronis.
 6. Emboli Paru, disebabkan oleh pneumonia yang meningkatkan resiko gumpalan darah di pembuluh darah.
 7. Komplikasi kardiovaskuler, pneumonia dapat mempengaruhi kardiovaskuler sehingga menyebabkan perubahan tekanan darah, detak jantung yang tidak teratur, atau perubahan fungsi jantung.
7. Diagnosis Pneumonia

Diagnosis pneumonia dilakukan berdasarkan gejala klinis, anamnesis, pemeriksaan fisik. Berikut ini beberapa pemeriksaan yang dilakukan untuk mendiagnosis pneumonia :

1. Pemeriksaan radiologi

Pemeriksaan foto rontgen dada bisa menunjukkan adanya infiltrate atau perubahan pada paru-paru yang menunjukkan adanya infeksi.

2. Pemeriksaan laboratorium

- a. Pemeriksaan darah seperti hitung darah lengkap (complete blood count/CBC), digunakan pada pneumonia yang disebabkan oleh virus serta dapat menunjukkan jumlah sel darah putih (leukosit) yang meningkat dan merupakan tanda adanya infeksi.
- b. Pemeriksaan kultur sputum, kultur sputum dapat membantu menemukan bakteri penyebab dan menentukan antibiotic yang cocok.
- c. Pemeriksaan serologi untuk memeriksa Ag dan Ab yang disebabkan oleh virus.

- d. Pemeriksaan PCR (Polimerase Chain Reaction), untuk mendeteksi DNA atau RNA mikroorganisme penyebab infeksi dengan kepekaan yang tinggi.
- e. Bronkoskopi, dilakukan jika pneumonia tidak merespon pengobatan atau saat terdapat komplikasi (Pangandaheng dkk, 2023).

8. Respon Imun pada Inflamasi

a. Definisi

Inflamasi atau peradangan adalah respon imun terhadap adanya benda asing atau cedera jaringan. Inflamasi diambil dari bahasa latin yang artinya adalah peradangan. Inflamasi adalah mekanisme imunologis system pertahanan yang sangat penting bagi tubuh karena merupakan respon biologis kompleks dari bagian tubuh terhadap rangsangan yang berbahaya seperti sel yang rusak, pathogen dan iritan. (Hidayati, 2021). Inflamasi merupakan reaksi dari sirkulasi mikro yang ditandai dengan pergerakan protein serum dan leukosit dari darah ke jaringan ekstrasvaskuler. Manfaat inflamasi antara lain dapat mengeluarkan toksin, mencegah penyebaran bakteri, meningkatkan persediaan nutrisi sel dan memulai proses penyembuhan. Selain dapat memberikan manfaat, inflamasi juga bisa menimbulkan efek samping yang membahayakan tubuh (Hidayati, 2021).

b. Inflamasi Akut

Peradangan akut memiliki respon yang cepat dan berlangsung sebentar. Reaksi ini merupakan respon imun bawaan yang khas. Peradangan akut sering disertai dengan reaksi sistemik yang ditandai dengan perubahan cepat konsentrasi protein plasma tertentu. Reaksi tersebut dapat menyebabkan reaksi berantai kompleks yang menyebabkan vasodilatasi, kebocoran mikrovaskuler dengan sekresi cairan dan protein serta infiltrasi local sel inflamasi (Harlim, 2018).

c. Inflamasi Kronik

Peradangan kronis terjadi jika antigen tetap berada pada jaringan. Manifestasi peradangan kronis adalah kerusakan jaringan yang parah sehingga menyebabkan disfungsi. Peradangan kronis diawali dengan dipengaruhi oleh jenis antigen dan tempat respon imun yang dominan. Pada peradangan kronis,

unsur sistem imun adaptif (hipersensitive tipe lambat), khususnya limfosit (Harlim, 2018).

Peradangan kronis adalah peradangan jangka panjang (beberapa minggu atau bulan) disaat terjadi peradangan, kerusakan jaringan, dan proses perbaikan terjadi secara parallel. Peradangan kronis terjadi ketika peradangan akut gagal dan antigen bertahan. Antigen yang sudah menetap menginduksi aktivasi dan akumulasi makrofag secara terus menerus. Makrofag berperan dalam perbaikan jaringan parenkim yang rusak. Fagositosis dilakukan pada sisa-sisa sel dan bahan lain yang belum terdegradasi oleh neutrofil. Dampak tersebut berupa kembalinya struktur jaringan menjadi normal atau terjadi fibrosis yang menyebabkan disfungsi jaringan. Persistensi antigen dapat menyebabkan munculnya sel-sel epitel dan munculnya benih tumor (Harlim, 2018).

Tabel 2.1 Perbedaan karakteristik Inflamasi akut dan kronik.

Karakteristik	Inflamasi Akut	Inflamasi Kronik
Onset.	Cepat, dalam menit-jam.	Lambat, dalam minggu-bulan.
Infiltrasi Seluler.	Neutrofil.	Monosit atau makrofag.
Kerusakan pada jaringan.	Ringan.	Berat.
Tanda atau gejala sistemik.	Sangat terlihat atau menonjol.	Kurang menonjol.
Penyakit	Bronkitis akut, Radang Tenggorokan, Dermatitis akut, Tonsilitis, Sinusitis dan Pneumonia.	Asma, Tuberkulosis, Rheumatoid arthritis, Diabetes tipe 1.

Sumber : (Hidayati, 2021)

9. Leukosit

a. Pengertian Leukosit

Leukosit adalah jenis sel darah putih yang mempunyai inti sel. Dalam system kekebalan tubuh, leukosit bekerja untuk menahan masuknya benda asing (antigen) penyebab penyakit melalui dua cara yaitu, mengaktifkan respon imun tubuh dan fagositosis (Alivimeita, 2019). Nilai normal leukosit adalah 4.000-10.000 (Maharani, 2018).

Peningkatan leukosit dapat disebabkan oleh infeksi atau kerusakan jaringan. Adanya peningkatan leukosit atau jika nilai leukosi $>10.000\mu\text{l}$ disebut dengan leukositosis, sedangkan jumlah leukosit yang menurun disebut dengan leukopenia dengan nilai leukosit $< 4.000\mu\text{l}$ (Alivimeita, 2019). Fungsi leukosit secara keseluruhan adalah membantu kekebalan, baik bawaan (non spesifik) dan adaptif (spesifik). Contoh respon kekebalan bawaan adalah fagositosis dan

neutrofil, sedangkan respon kekebalan adaptif adalah produksi antibodi dan sel plasma (Rosita, 2019). Pada respon kekebalan, beberapa leukosit akan meninggalkan aliran darah dan berkumpul pada titik-titik invasi pathogen atau peradangan. Sel yang akan meninggalkan aliran darah pada saat terjadinya cedera atau infeksi adalah granulosit dan monosit.

b. Pembentukan Leukosit

Pembentukan leukosit disebut juga dengan leukopoiesis. Pembentukan leukosit terjadi di sumsum tulang belakang (sebagian besar di seri granulosit), dan akan tetap dalam sumsum tulang sampai diperlukan dalam sirkulasi darah. Granulosit akan dilepaskan saat sirkulasi darah meningkat. Proses pembentukan limfosit terjadi di beberapa jaringan, termasuk sumsum tulang, timus dan limfa. Jumlah sel leukosit ditentukan oleh proses mitosis yaitu proses pertumbuhan dan pembelahan sel yang berurutan. Sel-sel ini akan membelah diri lalu berkembang menjadi leukosit matang dan dilepaskan dari sumsum tulang ke sirkulasi darah.

c. Jenis-Jenis Leukosit

Berdasarkan ada atau tidaknya granula, leukosit dibagi menjadi dua kelompok, yaitu :

1) Leukosit Bergranula

a) Neutrofil

Neutrofil merupakan sel darah putih yang paling banyak sekitar 60%. Terdapat dua jenis neutrofil, yaitu neutrofil batang dan neutrofil segmen. Pada dasarnya, neutrofil berfungsi sebagai fagositosis pada bakteri. Neutrofil akan bersirkulasi sekitar 10 jam di dalam darah dan dapat bertahan hidup selama 1-4 hari di jaringan ekstravaskuler.

b) Eosinofil

Eosinofil berfungsi sebagai penghasil *able ni* terhadap antigen yang dikeluarkan oleh parasite. Selain itu, eosinophil juga berfungsi sebagai fagositosis. Jumlah normal eosinophil adalah 2-4%. Jumlah eosinophil akan meningkat jika terjadi reaksi alergi atau infeksi.

c) Basofil

Basofil mengandung granula kasar berwarna ungu atau biru tua serta seringkali menutupi inti sel yang bersegmen. Granula pada basofil mengandung heparin (antikoagulan), histamin, dan substansi anafilaksis. Basofil merupakan jenis leukosit yang jumlahnya paling sedikit yaitu $< 2\%$ (Maharani, 2018).

2) Leukosit tidak bergranula

a) Limfosit

Limfosit adalah jenis leukosit yang tidak bergranula. Limfosit merupakan jenis leukosit nomor dua yang jumlahnya paling banyak setelah neutrofil. Jumlah leukosit sekitar 20-40% dari total leukosit (Maharani, 2018). Berdasarkan fungsinya, limfosit dibagi menjadi sel T dan sel B yang berperan dalam imun adaptif.

b) Monosit

Monosit adalah salah satu jenis leukosit yang berukuran besar. Jumlah monosit sekitar 3-8% dari total jumlah leukosit. Monosit memiliki dua fungsi, yaitu sebagai fagosit mikroorganisme (khususnya jamur dan bakteri) serta benda asing lainnya dan berperan dalam reaksi imun (Maharani, 2018).

10. Hubungan leukosit pada pneumonia

Leukosit merupakan sel yang berperan dalam mempertahankan kekebalan tubuh untuk mencegah masuknya benda asing penyebab penyakit yang masuk. Peningkatan jumlah leukosit disebabkan oleh adanya infeksi atau kerusakan jaringan (Alivimeita, 2019). Saat tubuh terpapar oleh antigen asing, akan terjadi respon yang diklasifikasikan dalam dua kategori yaitu respon imun spesifik dan non spesifik. Respon imun non spesifik adalah imunitas bawaan, terjadi bila pertahanan fisik dan kimia terganggu oleh berbagai sebab. Mekanisme yang terjadi adalah proses fagositosis mikroorganisme oleh leukosit khususnya makrofag, neutrofil dan monosit. Selain fagositosis, mekanisme respon imun non spesifik adalah inflamasi (Hidayati, 2021). Pada pasien pneumonia, leukosit akan meningkat karena terjadi inflamasi atau peradangan yang disebabkan oleh bakteri yang masuk ke dalam tubuh (Padila, 2017).

B. Kerangka Konsep