BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberkulosis Paru (TB Paru)

1. Pengertian Tuberkulosis Paru (TB Paru)

Tuberkulosis (TB paru) adalah adalah penyakit infeksius kronik dan berulang biasanya mengenai organ paru yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis.* Kuman ini berbentuk batang, memiliki dinding lemak yang tebal, tumbuh lambat, tahan terhadap asam dan alcohol, sehingga sering disebut basil tahan asam (BTA). Bakteri ini memasuki tubuh manusia terutama melalui paru-paru,namun dapat juga lewat kulit, saluran kemih,dan saluran makanan (Girin Kartika Sari, Sarifuddin, 2022).

Tuberkulosis dibagi menjadi dua yaitu tuberkulosis ektra paru dan tuberkulosis paru (TB Paru). Tuberkulosis (TB) paru merupakan infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Tuberkulosis paru adalah kasus tuberkulosis yang melibatkan parenkim paru atau *trakeobronkus*. Penyakit TB paru dapat ditularkan melalui percikan air liur penderita saat bersin atau batuk, kemudian menyebar kepada orang lain melalui aliran udara (Ergiana *et al*., 2022).

Tuberkulosis ekstra paru adalah kasus tuberkulosis yang mengenai organ di luar parenkim paru, seperti pleura, kelenjar getah bening, lambung, saluran kemih, kulit, sendi dan tulang, serta selaput otak. Kasus TB ekstra paru dapat didiagnosis secara klinis atau histologis setelah

diupayakan semaksimal mungkin terkonfirmasi bakteriologis (Ergiana *et al*., 2022).

2. *Mycobacterium tuberculosis*

Mycobacterium tuberculosis merupakan bakteri penyebab penyakit tuberkulosis (TB) pada manusia, bakteri ini sering menginfeksi paru-paru. *Mycobacterium tuberculosis* digolongkan ke dalam bakteri tahan asam (BTA) dan bersifat batang Gram positif. *Mycobacterium tuberculosis* ditularkan oleh pengidap yang terinfeksi melalui udara (percikan ludah) dengan cara batuk, bersin, atau berbicara (Irawati *et al*., 2023).

Mycobacterium tuberculosis dapat menembus ke dalam tubuh dan memicu peradangan. Peradangan merupakan respons tubuh sebagai mekanisme pertahanan terhadap benda asing seperti mikroorganisme, trauma, bahan kimia, agen fisik, dan alergi. *Mycobacterium tuberculosis* memiliki beberapa kandungan C-polisakarida di mana akan menyebabkan hipersensitifitas tipe cepat dan berperan sebagai antigen di dalam tubuh. *Mycobacterium tuberculosis* dapat menyebabkan peradangan ketika berhasil memasuki tubuh (Irawati *et al*., 2023).

Mycobacterium tuberculosis pada umumnya biasa menyerang paru dan sebagian kecil organ tubuh lain. Kuman ini mempunyai sifat khusus, seperti tahan terhadap asam pada pewarnaan. *Mycobacterium tuberculosis* cepat mati bila terpapar dengan matahari secara langsung, tetapi dapat

bertahan hidup pada tempat yang gelap dan lembab. Dalam jaringan tubuh, kuman dapa tertidur sampai beberapa tahun (Irawati *et al*., 2023).

3. Epidemiologi

Tuberculosis paru adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini berbentuk basil dan bersifat tahan asam sehingga dikenal juga sebagai Basil Tahan Asam (BTA). Bakteri ini pertama kali ditemukan oleh Robert Koch pada tanggal 24 Maret 1882, sehingga untuk mengenang jasanya bakteri tersebut diberi nama basil Koch. TB Paru dapat menyerang paru-paru sebagai tempat infeksi primer, selain itu, Tuberculosis dapat juga menyerang kulit, kelenjar limfe, tulang, dan selaput otak. TB paru menular melalui *droplet* infeksius yang terinhalasi oleh orang sehat (Afif *et al.,* 2024).

Menurut WHO Tahun 2021 jumlah orang yang didiagnosis dengan tuberkulosis di seluruh dunia mencapai 10,6 juta kasus, meningkat sekitar 600.000 kasus dari tahun sebelumnya yang diperkirakan sebanyak 10 juta kasus TBC. Indonesia menduduki peringkat kedua di dunia dalam jumlah kasus tuberkulosis, diikuti oleh China, Filipina, Pakistan, Nigeria, Bangladesh, dan Republik Demokratik Kongo. Angka kematian akibat tuberkulosis di Indonesia mencapai 150.000 kasus, dengan satu orang meninggal setiap 4 menit, meningkat 60% dari tahun sebelumnya yang mencatat sebanyak 93.000 kasus kematian akibat TBC (Afif *et al*., 2024).

Indonesia menempati peringkat kedua dalam jumlah penderita tuberkulosis paru terbanyak di dunia setelah India. Kasus TBC di

Indonesia diperkirakan mencapai 969.000 kasus (satu orang setiap 33 detik). Angka ini naik sebanyak 17% dari tahun sebelumnya, yaitu 824.000 kasus. Insidensi kasus TBC di Indonesia adalah 354 per 100.000 penduduk, yang berarti setiap 100.000 orang di Indonesia memiliki 354 orang yang menderita tuberkulosis paru (Afif *et al.,* 2024).

Satu pertiga populasi dunia telah terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis.* Sekitar 95% dari kasus TB dan 98% kematian akibat TB terjadi di negara-negara berkembang. Sekitar 75% pasien TB berada dalam kelompok usia yang paling produktif secara ekonomis, yaitu usia 15-50 tahun. Penderita tuberkulosis paru dengan hasil tes BTA positif dapat menularkan penyakit ini pada orang-orang di sekitarnya, terutama yang memiliki kontak erat. Setiap penderita TB dengan BTA positif bisa menularkan penyakit ini pada 10-15 orang per tahun. Tingkat penularan dari seorang penderita TB dengan BTA positif tergantung pada jumlah bakteri yang dikeluarkan dari paru-parunya (Afif *et al.,* 2024).

4. Cara Penularan

Penularan TB terjadi melalui udara, yaitu dari droplet atau percikan dahak yang ke luar pada saat penderita TB batuk, bersin, atau berbicara. Ketika pasien batuk, bersin atau berbicara tanpa menutup mulut dan menggunakan masker, kuman TB otomatis akan keluar ke sekitar pasien itu. Entah jatuh ke benda-benda di sekitarnya atau bahkan langsung terhirup oleh orang lain. Bakteri yang terhirup oleh seseorang itu akan masuk melalui saluran pernapasan menuju paru-paru dan dapat menyebar

ke bagian tubuh lainnya. Organ lain selain paru-paru yang dapat diserang oleh kuman TB ini adalah kelenjar di leher, kulit, tulang, selaput otak, dan juga uterus (Salim *et al*., 2022).

5. Cara Pencegahan Penularan TB
   a. Memberikan pengobatan TB yang berkualitas dan teratur pada pasien TB hingga sembuh, agar dapat mencegah penularan kepada orang lain.
   b. Menutup mulut pada saat batuk atau bersin sebagai etika batuk. Hal ini agar dapat mencegah kuman TB menyebar di udara.
   c. Membuang dahak dan ludah di tempat yang benar. Dahak dan ludah yang mengandung kuman TBC dapat mengambang dan menyebar di udara.
   d. Membuat ventilasi udara rumah yang baik dan terkena cahaya matahari. Ventilasi udara yang baik dapat menggantikan kuman TBC. Selain itu, cahaya matahari dapat membunuh kuman TBC.
   e. Pasien TBC seharusnya memakai masker saat beraktivitas di luar rumah, untuk menghindari penularan kepada orang lain.
   f. Upayakan untuk memisahkan peralatan pribadi pasien, seperti handuk, peralatan makan dan juga peralatan mandi pasien dengan orang lain termasuk keluarga sekalipun (Salim *et al*., 2022).
6. Geja Penyakit TB Paru

   Gejala yang ditimbulkan oleh penderita TB Paru yaitu berat badan menurun selama lebih dari 3 bulan berturut-turut tanpa sebab, demam yang lebih dari 2 minggu, batuk berdahak lebih dari 3 minggu yang

disertai gejala tambahan seperti batuk bercampur darah, pembesaran kelenjar limfa superfisialis, nafsu makan berkurang berkeringat dimalam hari tanpa melakukan aktifitas, dan diare persisten atau menetap selama 2 minggu (Safitri *et al*., 2022).

7. Patofisiologi

Seseorang yang menghirup *Mycobacterium tuberculosis* akan menyebabkan bakteri tersebut masuk ke alveoli melalui jalan nafas, alveoli adalah tempat bakteri berkumpul dan berkembang biak. *Mycobacterium tuberculosis* juga dapat masuk ke bagian tubuh lain seperti ginjal, tulang, dan korteks serebri dan area lain dari paru-paru (lobus atas) melalui sistem limfa dan cairan tubuh. Sistem imun dan sistem kekebalan tubuh akan merespon dengan cara melakukan reaksi inflamasi (Tamunu *et al.,* 2022).

Fagosit menekan bakteri, dan limfosit spesifik tuberkulosis menghancurkan (melisiskan) bakteri dan jaringan normal. Reaksi tersebut menimbulkan penumpukan eksudat di dalam alveoli yang bisa mengakibatkan *bronchopneumonia.* Infeksi awal biasanya timbul dalam waktu 2-10 minggu setelah terpapar bakteri. Interaksi antara *Mycobacterium tuberculosis* dengan sistem kekebalan tubuh pada masa awal infeksi membentuk granuloma (Tamunu *et al.,* 2022).

Granuloma terdiri atas gumpalan basil hidup dan mati yang dikelilingi oleh makrofag. Granulomas diubah menjadi massa jaringan fibrosa, Bagian sentral dari massa tersebut disebut *ghon tuberculosis* dan

menjadi nekrotik membentuk massa seperti keju. Hal ini akan menjadi klasifikasi dan akhirnya membentuk jaringan kolagen kemudian bakteri menjadi dorman. Setelah infeksi awal, seseorang dapat mengalami penyakit aktif karena gangguan atau respon yang inadekuat dari respon sistem imun (Tamunu *et al.,* 2022).

Penyakit ini juga aktif dengan infeksi ulang dan aktivasi bakteri dorman dimana bakteri yang sebelumnya tidak aktif kembali menjadi aktif. Pada kasus ini, *ghon tubrcle* memecah sehingga menghasilkan *necrotizing caseosa* di dalam bronkhus. Bakteri kemudian menjadi tersebar di udara, mengakibatkan penyebaran penyakit lebih jauh. Paru yang terinfeksi menjadi lebih membengkak, menyebabkan terjadinya bronkopneumonia lebih lanjut (Tamunu *et al.,* 2022).

8. Diagnosis Tuberkulosis

Diagnosis tuberkulosis adalah upayah untuk menegakkan atau mengetahui jenis penyakit yang diderita seseorang. Untuk menegakkan diagnosis tuberkulosis dilakukan beberapa cara bersam-sama, yaitu: anamnesa, gejala klinis dari penyait tuberkulosis, pemeriksaan bakterologis ditunjang pemeriksaan *radiologist* dan tes tuberkulin (Sari *et al.,* 2024).

9. Pengobatan

Pengobatan terhadap TB paru merupakan salah satu upaya paling efisien untuk mencegah penyebaran lebih lanjut kuman TB. Pengobatan TB paru dapat diberikan setelah didiagnosis dan diklasifikasikan kasus

bagi setiap pasien TB sensitif maupun pasien TB resisten obat. Obat anti-tuberkulosis (OAT) merupakan suatu komponen terpenting dalam pengobatan TB. Pengobatan TB terdiri dari 2 tahap, yaitu tahap awal dan lanjutan (Sari *et al.,* 2024).

Pengobatan tahap awal bertujuan menurunkan jumlah kuman yang ada dalam tubuh pasien dan meminimalisir pengaruh dari sebagian kecil kuman yang mungkin sudah resistan sejak sebelum pasien mendapatkan pengobatan yang diberikan selama 2 bulan dan Pengobatan tahap lanjutan bertujuan membunuh sisa kuman yang masih ada dalam tubuh, khususnya kuman persisten sehingga pasien dapat sembuh dan mencegah terjadinya kekambuhan. Durasi tahap lanjutan selama 4 bulan (Sari *et al*., 2024).

B. CRP *(C-Reaktive Protein)*

1. Definisi CRP *(C-Reaktive Protein)*

C-Reactive Protein (CRP) adalah salah satu protein fase akut yang terdapat dalam serum normal walaupun dalam jumlah amat kecil. Dalam beberapa keadaan tertentu dengan reaksi radang atau kerusakan jaringan (nekrosis), baik yang disebabkan oleh penyakit infeksi maupun yang bukan oleh karena infesi. Inflamasi merupakan mekanisme pertahanan tubuh dari bahaya dan memperbaiki kerusakan serta gangguan yang ditimbulkan bahaya (Bastian *et al*., 2022).

CRP merupakan alpha globulin, yang muncul dalam darah selama inflamasi, inflamasi meningkat dengan cepat dan mencapai puncaknya setelah dua hingga tiga hari setelah stimulus inflamasi akut muncul

(Munawaroh *et al*., 2023). Inflamasi atau peradangan merupakan respon normal untuk infeksi atau kerusakan jaringan, tetapi dapat bersifat patologi jika berlebihan (Bastian *et al*., 2022).

2. Nilai Normal CRP *(C-Reaktive Protein)*

   Nilai normal kadar CRP pada orang normal biasanya 0,3– 1 mg/L. Setelah terjadi peradangan, pembentukan CRP akan meningkat dalam 4 sampai 6 jam, jumlahnya bahkan berlipat dua dalam 8 jam setelah peradangan. Konsentrasi puncak akan tercapai dalam 36 jam sampai 50 jam setelah inflamasi. Kadar CRP akan terus meningkat seiring dengan proses inflamasi yang akan mengakibatkan kerusakan jaringan. Apabila terjadi penyembuhan akan terjadi penurunan kadar CRP secara cepat oleh karena CRP memiliki masa paruh 4 sampai 7 jam (Bastian *et al*., 2022).

3. Hubungan CRP dengan TB Paru

   C-Reactive Protein (CRP) adalah protein yang diproduksi oleh hati sebagai respons terhadap peradangan dalam tubuh. Pada penderita tuberkulosis paru (TB Paru), kadar CRP sering meningkat karena infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis.* Peranan *C-Reactive Protein* (CRP) dalam TB Paru adalah sebagai penanda inflamasi perlindungan tubuh dari infeksi atau cedera (Adrianus *et al*., 2022).

   Hubungan dengan jumlah limfosit, terdapat hubungan negatif antara kadar CRP dan jumlah limfosit pada pasien TB Paru. Semakin tinggi kadar CRP, jumlah limfosit cenderung semakin rendah *(limfopenia),* dan

sebaliknya. Hal ini menunjukkan bahwa CRP dan limfosit berperan dalam respons imun terhadap infeksi TB Paru (Safitri *et al*., 2022).

Hubungan dengan jumlah monosit setelah tiga bulan pengobatan, terdapat hubungan antara proporsi monosit dengan kadar CRP pada penderita TB Paru. Peningkatan jumlah monosit sejalan dengan peningkatan kadar CRP, yang menunjukkan adanya respons inflamasi dalam tubuh (Irawati *et al*., 2023).

CRP sebagai penanda keparahan penyakit, kadar CRP yang tinggi pada awal diagnosis TB Paru dapat mencerminkan tingkat keparahan penyakit. Oleh karena itu, pemeriksaan CRP dapat membantu dalam menilai tingkat keparahan dan memantau perkembangan penyakit selama pengobatan (Munawaroh *et al*., 2023).

Peningkatan kadar CRP sebagai Indikator Inflamasi, penderita TB Paru mengalami peningkatan kadar CRP, yang berfungsi sebagai indikator inflamasi dalam tubuh. Kadar CRP yang tinggi mencerminkan adanya peradangan aktif akibat infeksi TB Paru (Sarah dan Kelin, 2023).

4. Metode Pemeriksaan CRP

Pemeriksaan *C-Reactive Protein* (CRP) pada penelitian ini mengunakan metode aglutinasi *lateks*. Prinsip pemeriksaan CRP dengan metode aglutinasi *lateks* adalah antibodi yang disalutkan pada partikel untuk menentukan adanya antigen di dalam spesimen serum. Pada pengujian ini dilakukan dengan menambahkan suspensi partikel *lateks* yang dilapisi dengan antibodi *anti-human* CRP kepada spesimen serum

yang diuji. Dengan adanya aglutinasi yang terlihat mengindikasikan adanya peningkatan kadar CRP ke tingkat klinis yang signifikan (Kalma, 2019).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu