

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tuberkulosis**

##### **1. Definisi**

Tuberkulosis (TBC) adalah infeksi yang disebabkan oleh bakteri, yaitu *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini termasuk ke dalam kategori basil yang sangat kuat, sehingga membutuhkan waktu yang lama untuk proses pengobatannya. Masih menjadi permasalahan kesehatan global, terutama di negara-negara berkembang, tuberkulosis paru terus menjadi tantangan serius. (Stevany et al., 2021)

*Mycobacterium tuberculosis* memiliki ukuran sekitar 0,5 hingga 4 mikron x 0,3 hingga 0,6 mikron dengan bentuk batang tipis, lurus, atau agak bengkok. Bakteri ini bersifat bergranular atau tidak memiliki selubung, namun memiliki lapisan luar yang tebal terdiri dari lipoid yang disebut asam mikolat. Organisme ini bersifat tidak bergerak, tidak membentuk spora, dan tidak berkapsul. Saat diwarnai, *Mycobacterium tuberculosis* tampak berbentuk manik-manik atau granuler. Sifatnya sebagai mikroorganisme obligat aerob membuat pertumbuhannya lambat. (Mar'iyah & Zulkarnain, 2021)

##### **2. Etiologi**

Tuberkulosis adalah penyakit yang telah dikenal sejak zaman dahulu, tercatat sebagai peninggalan tertua di Jerman selatan pada tulang penderita yang diperkirakan hidup sekitar 5.000 tahun sebelum masehi. Awalnya,

penyakit ini dikenal dengan sebutan *consumption* atau *phthisis* dan awalnya dianggap sebagai penyakit degeneratif atau turunan. Namun, pada tahun 1891, Leannec pertama kali menyatakan bahwa penyakit ini merupakan suatu penyakit kronis. Ilmuwan Jerman, Robert Koch, pada tahun 1882 dapat mengidentifikasi kuman penyebabnya, yaitu *Mycobacteria* tipe humanis. (Sapti et al., 2019)

*Mycobacterium tuberculosis* banyak ditemukan di daerah dengan tingkat oksigen tinggi, yang membuatnya menjadi tempat yang kondusif untuk penyakit TB. Kuman *Mycobacterium tuberculosis* memiliki kemampuan pertumbuhan yang lambat, di mana koloni dapat terlihat setelah kurang dari dua minggu atau bahkan terkadang memerlukan waktu 6-8 minggu. Lingkungan optimal untuk pertumbuhan kuman ini terjadi pada suhu sekitar 37°C dan kelembaban sekitar 70%. Kuman tersebut tidak dapat berkembang pada suhu di bawah 25°C atau di atas 40°C.

*Mycobacterium tuberculosis* termasuk dalam keluarga *Mycobacteriaceae* yang memiliki berbagai genus, salah satunya adalah *Mycobacterium*, yang salah satu spesiesnya adalah *Mycobacterium tuberculosis*. Basil TBC memiliki dinding sel yang mengandung lipid sehingga bersifat tahan terhadap asam, sifat ini dimanfaatkan oleh Robert Koch untuk mewarnainya secara khusus. Oleh karena itu, kuman ini juga dikenal sebagai Basil Tahan Asam (BTA). Basil TBC sangat rentan terhadap paparan sinar matahari, sehingga dapat mati dalam waktu beberapa menit

saja. Ternyata, kerentanan ini terutama terhadap gelombang cahaya ultraviolet.

Basil TBC juga rentan terhadap panas dan kelembaban, sehingga dalam waktu 2 menit basil TBC yang berada dalam lingkungan yang lembab akan mati bila terkena air dengan suhu 100°C. Selain itu, Basil TBC akan terbunuh dalam beberapa menit jika terpapar alkohol 70% atau larutan lisol 5%. (Pramudaningsih et al., 2023)

### **3. Gejala Tuberkulosis**

Gejala umum tuberkulosis yaitu berat badan turun selama tiga bulan berturut-turut tanpa sebab yang jelas, demam meriang lebih dari sebulan. Batuk lebih dari dua minggu, batuk ini bersifat nonremitting (tidak pernah reda atau intensitas semakin lama semakin parah), dada terasa nyeri, sesak napas, nafsu makan tidak ada atau berkurang, mudah lesu atau malaise, berkeringat malam walaupun tanpa aktifitas fisik, serta Dahak bercampur darah. (Mar'iyah & Zulkarnain, 2021)

### **4. Penularan Tuberkulosis**

Sumber penularan penyakit TB melalui droplet yaitu penderita TB aktif ketika batuk, bersin atau meludah lalu menyebar ke lingkungan. Kuman dapat bertahan lama jika lingkungan gelap dan lembab, ketika orang sehat menghirup udara yang mengandung kuman *Mycobacterium tuberculosis*, maka kuman akan berkembang di paru-paru. Ventilasi yang cukup akan mengurangi jumlah percikan dahak dan sinar matahari langsung dapat membunuh kuman. Seseorang yang terinfeksi mengalami gejala batuk

berdahak lebih dari dua minggu dan gejala tambahan, misalnya demam meriang lebih dari satu bulan, dahak bercampur darah, badan lemas, nafsu makan menurun, malaise, sesak nafas, berat badan menurun, berkeringat malam hari tanpa kegiatan fisik. Penentuan diagnosis dengan pemeriksaan bakteriologis dahak yaitu dilakukan di laboratorium. Upaya penemuan kasus aktif di antara kontak TB yaitu meningkatkan deteksi dini dan pengendalian TB. (Pramono et al., 2023)

## **5. Pengobatan Tuberkulosis**

Tujuan utama pada pengobatan TBC ialah memusnahkan basil tuberculosis dengan cepat dan mencegah kambuh. Pengobatan penyakit TBC dilakukan dengan beberapa tujuan yaitu untuk menyembuhkan penderita, untuk mencegah kematian, mencegah kekambuhan, menurunkan resiko penularan. Cara yang tengah dilakukan untuk mengurangi penderita TBC saat ini, yaitu terapi. (Nehe, 2022)

Pengobatan TB paru aktif dilakukan dengan mengikuti panduan penggunaan obat anti tuberkulosis (OAT) selama periode pengobatan 6-8 bulan. Terdapat tiga kategori pengobatan TB paru, yaitu kategori 1, kategori 2, dan kategori 3. Pada kategori 1, komposisi obat termasuk Isoniazid, Rifampisin, Pyrazinamid, serta Ethambutol, yang diminum selama 2 bulan (2 RHZE) selama pasien TB menjalani fase intensif pengobatan. Rifampisin sendiri kemudian diminum selama 4-6 bulan (4 H3R3).

Pada fase lanjutan, kategori 2 menggunakan panduan obat anti tuberkulosis (OAT) yang meliputi Isoniazid, Rifampisin, Pyrazinamid,

Etambutol, serta Streptomycin selama 2 bulan (2HRZES). Pada fase intensif, Isoniazid, Rifampisin, dan Etambutol diberikan selama 4-6 bulan (5H3R3E3) sementara pada fase lanjutan. Kategori 3 juga mengikuti panduan OAT yang melibatkan Isoniazid, Rifampisin, dan Pyrazinamid (2HRZ) selama 2 bulan pada fase intensif, dan Isoniazid serta Rifampicin diberikan selama 4-6 bulan (4H3R3) pada fase lanjutan. Selain itu, terdapat pengobatan kategori sisipan yang melibatkan Isoniazid, Rifampisin, Pyrazinamid, serta Etambutol (HRZE), yang dikonsumsi setiap hari selama 1 bulan. Pengobatan ini diberikan pada akhir tahap intensif pengobatan TB paru pada penderita BTA positif. ( Anggarini 2020 )

Pengobatan TB dilakukan selama 6 bulan hingga sembuh. Jika terjadi resistensi pada pemberian obat primer maka digantikan minimal 2-3 jenis obat sekunder yang belum resisten sehingga penderita dalam sekali menelan obat mendapat 5 atau 6 jenis obat (Husna, dkk., 2022). Golongan obat anti tuberkulosis (OAT) sekunder terdiri dari golongan Florokuinolon, yang meliputi Levofloksasin (Lfx), Moksifloksasin (Mfx), Gatifloksasin (Gfx). Golongan OAT suntik lini kedua, meliputi Kanamisin (Km), Amikasin (Am), Kepreomisin (Cm), Streptomisin (S). Golongan D1 meliputi OAT lini pertama atau OAT primer Pirazinamid, Etambutol dan Isoniazid dosis tinggi. Golongan D2, meliputi OAT baru Bedaquiline (Bdq), Delamanid (Dlm), Pretonamid (PA-824). Serta golongan D3 meliputi OAT tambahan asam para Aminosalisilat (PAS), Imipenem-Silastatin (Ipm), Meropenem

(Mpm), Amoksilin Clavulanat (Amx-Clv), dan Thioasetazon (T) (Alisjahbana, 2020).

## **B. Albumin**

Salah satu indikator yang dapat digunakan untuk melihat keadaan malnutrisi adalah serum albumin. Albumin merupakan protein utama dalam plasma manusia dan membentuk sekitar 60% protein plasma total. Sekitar 40% albumin terdapat dalam plasma dan 60% sisanya terdapat di ruang ekstrasel. Kadar serum albumin rendah merupakan prediktor penting dari morbiditas dan mortalitas. Kadar albumin yang rendah juga berkontribusi pada komplikasi-komplikasi yang terkait pada pasien TB paru karena albumin merupakan komponen penting plasma darah dengan aktifitas antioksidannya terutama untuk mengikat asam lemak bebas. Pro- oksidan (radikal bebas) dapat menyerang membran sel yang mengakibatkan kerusakan jaringan pada pasien TB. Selain itu, kadar albumin yang rendah juga menunjukkan prognosis yang buruk pada pengobatan pasien TB. (Rusmini et al., 2019)

Albumin dalam tubuh manusia dewasa disintesis oleh hati sekitar 100-200 mikrogram per gram jaringan per hari. Albumin ini didistribusikan secara vaskuler dalam plasma dan secara ekstravaskuler dalam kulit, otot, dan beberapa jaringan lainnya. Sintesis albumin dalam sel hati terjadi dalam dua tempat, yaitu pertama, pada polisom bebas dimana albumin dibentuk untuk keperluan intravaskuler, dan kedua, pada ribosom yang terkait dengan retikulum endoplasmik dimana albumin dibentuk untuk distribusi ke seluruh tubuh. (Buyanov 2018).

Pemeriksaan albumin dengan BCG (*Brom Creasol Green*) dalam larutan citrat membentuk kompleks warna. Absorbansi dari kompleks warna ini proporsional dengan konsentrasi albumin dalam sampel. Intensitas warna hijau menunjukkan kadar albumin dalam serum. Pemeriksaan kadar albumin serum pada prinsip pemeriksaan albumin dengan metode BCG (*Brom Creasol Green*) yaitu larutan buffer pada pH 4.2, bromocresol green mengikat albumin untuk membentuk senyawa berwarna yang absorbansinya, diukur pada 630 nm (620-640) sebanding dengan konsentrasi albumin dalam spesimen. (Fadul, 2019)

### **C. Hubungan Albumin dan Lama Pengobatan**

Pada umumnya, albumin pada Tuberkulosis Paru berkaitan erat. Ketika konsentrasi albumin pada penderita tuberkulosis paru mengalami penurunan, hal ini dapat menyebabkan pergeseran cairan dari ruang intravaskuler ke ruang ekstrasvaskuler. Penyebab penurunan konsentrasi albumin ini seringkali terkait dengan gangguan gizi buruk pada penderita tuberkulosis paru. Albumin juga menjadi salah satu indikator status gizi buruk (*malnutrisi*), baik ketika *malnutrisi* terjadi maupun saat proses perbaikan mulai berlangsung. Beberapa faktor seperti peningkatan cairan ekstrak sel pembedahan, trauma, sepsis, penyakit hati, dan ginjal dapat mempengaruhi kadar albumin dalam serum, yang pada akhirnya akan menurunkan konsentrasinya.

Penderita Tuberkulosis paru cenderung memiliki kadar albumin yang rendah. Hal ini disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, penyebab Tuberkulosis paru, yang dapat menimbulkan gejala seperti batuk, kelemahan, hilangnya nafsu makan, dan penurunan berat badan, sehingga penderita rentan

mengalami malnutrisi. Kadar albumin yang normal dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti usia, konsumsi obat secara teratur, pola makan yang baik, dan asupan makanan bergizi yang dapat diatur. (Alayya, 2018)

Obat yang diberikan pada fase awal yaitu Isoniazid, Rifampisin dan Pirazinamid dan pada fase lanjutan yaitu Isoniazid dan Rifampisin, Menurut Ascenzi (2010), rifampisin berikatan kuat dengan albumin pada pasien TB paru. Selain Rifampisin, obat TB paru yang lain yaitu Isoniazid juga berikatan kuat dengan albumin. Ikatan yang kuat ini akan meningkatkan efek antimikrobal obat anti tuberculosis (OAT) sehingga menurunkan sitokin inflamasi dan mempercepat penyembuhan. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh slamet (2013), pada penelitiannya ini diperoleh hasil kadar albumin responden rata-rata normal, tidak mengalami penurunan atau hipoalbumin. Kadar albumin yang normal dalam penelitian tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang salah satunya adalah karena rata-rata lama berobat responden yakni 93 hari (3 bulan) atau sudah masuk fase lanjutan.(Nurjannah & Sudana, 2018)