

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberkulosis

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksi menular kronis yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, suatu bakteri basil tahan asam yang terutama menyerang jaringan paru-paru, namun juga dapat menginfeksi organ lain seperti kelenjar getah bening, tulang, ginjal, dan sistem saraf pusat. Penularan TB terjadi melalui udara (*airborne transmission*) dalam bentuk droplet nuclei yang dihasilkan saat penderita TB aktif batuk, bersin, atau berbicara, sehingga individu dengan kontak erat dan imunitas rendah memiliki risiko lebih tinggi untuk terinfeksi (WHO, 2024).

Secara global, tuberkulosis masih menjadi salah satu masalah kesehatan masyarakat utama dan termasuk dalam sepuluh penyebab kematian tertinggi akibat penyakit infeksi. World Health Organization melaporkan bahwa pada tahun 2023 terdapat sekitar 10,6 juta kasus TB baru di dunia dengan angka kematian mencapai 1,3 juta jiwa. Tingginya angka kejadian dan kematian ini menunjukkan bahwa TB belum sepenuhnya terkendali meskipun telah tersedia strategi diagnosis dan pengobatan yang efektif (WHO, 2024).

Di Indonesia, TB merupakan masalah kesehatan prioritas nasional. Indonesia menempati peringkat kedua dunia dengan beban TB tertinggi setelah India, dengan estimasi lebih dari satu juta kasus TB setiap tahun. Pemerintah melalui Program Penanggulangan Tuberkulosis Nasional telah menerapkan strategi DOTS dan penguatan layanan berbasis fasilitas kesehatan primer, namun tantangan

masih dihadapi terutama terkait keterlambatan diagnosis, kepatuhan pengobatan, serta adanya penyakit penyerta yang memengaruhi keberhasilan terapi (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

B. Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan hiperglikemia akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau kombinasi keduanya. Kondisi hiperglikemia kronis pada penderita DM dapat menyebabkan berbagai komplikasi baik akut maupun kronis serta berdampak terhadap penurunan fungsi sistem imun tubuh. Penurunan imunitas ini menjadikan penderita DM lebih rentan terhadap infeksi, termasuk infeksi tuberkulosis (WHO, 2023).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penderita DM memiliki risiko dua hingga tiga kali lebih tinggi untuk mengalami TB aktif dibandingkan individu tanpa DM. Mekanisme yang mendasari hubungan ini berkaitan dengan gangguan fungsi makrofag, penurunan aktivitas sel T, serta respons imun seluler yang tidak optimal akibat kondisi hiperglikemia. Selain itu, DM juga dapat memengaruhi perjalanan klinis TB menjadi lebih berat dan memperlambat konversi dahak selama pengobatan (Pérez et al., 2020).

Di Indonesia, prevalensi DM menunjukkan tren peningkatan setiap tahun seiring dengan perubahan gaya hidup dan pola makan masyarakat. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia melaporkan bahwa sekitar 8–10% kasus TB di Indonesia disertai dengan komorbid DM. Kondisi ini menjadi tantangan tersendiri dalam pengendalian TB karena pasien TB-DM memiliki risiko lebih tinggi

mengalami kegagalan pengobatan, kekambuhan, serta kematian akibat TB (Kemenkes RI, 2023).

C. *Human Immunodeficiency Virus (HIV)*

Human Immunodeficiency Virus (HIV) merupakan virus yang menyerang sistem kekebalan tubuh manusia, khususnya sel limfosit T CD4+, sehingga menyebabkan penurunan daya tahan tubuh secara progresif. Infeksi HIV yang tidak ditangani dapat berkembang menjadi Acquired Immunodeficiency Syndrome (AIDS), suatu kondisi di mana tubuh sangat rentan terhadap berbagai infeksi oportunistik, termasuk tuberkulosis (WHO, 2024).

Tuberkulosis merupakan infeksi oportunistik tersering pada orang dengan HIV dan menjadi penyebab utama kematian pada kelompok tersebut. Penurunan imunitas seluler pada penderita HIV menyebabkan reaktivasi infeksi TB laten maupun meningkatkan risiko terjadinya infeksi TB primer. WHO melaporkan bahwa sekitar 30% pasien HIV di negara dengan prevalensi TB tinggi juga terdiagnosis TB, sehingga TB dan HIV sering disebut sebagai *dual epidemic* (WHO, 2024).

Di Indonesia, kasus TB-HIV masih menjadi tantangan dalam program pengendalian TB. Data Kementerian Kesehatan menunjukkan bahwa ribuan kematian akibat TB berkaitan dengan infeksi HIV setiap tahunnya. Oleh karena itu, skrining HIV pada pasien TB menjadi langkah penting untuk memastikan deteksi dini, pengelolaan terapi yang tepat, serta menurunkan angka kesakitan dan kematian akibat ko-infeksi TB-HIV (Kemenkes RI, 2023).

D. Hubungan Tuberkulosis dengan Diabetes Melitus

Hubungan Hubungan antara tuberkulosis (TB) dan diabetes melitus (DM) merupakan hubungan dua arah yang saling memengaruhi. Diabetes melitus dapat meningkatkan risiko seseorang mengalami TB karena kondisi hiperglikemia yang berlangsung terus-menerus dapat menyebabkan gangguan pada sistem imun. Kadar glukosa darah yang tinggi dapat mengganggu fungsi sel imun, termasuk makrofag dan neutrofil, yang berperan penting dalam pertahanan tubuh terhadap *Mycobacterium tuberculosis*. Gangguan respons imun tersebut menyebabkan kemampuan tubuh dalam mengendalikan infeksi *M. tuberculosis* menjadi menurun sehingga individu dengan DM memiliki risiko lebih besar untuk mengalami infeksi TB hingga berkembang menjadi TB aktif (Restrepo, 2018).

Sebaliknya, infeksi TB juga dapat memengaruhi kondisi metabolisme glukosa pada pasien yang telah memiliki DM maupun pada individu yang sebelumnya tidak diketahui mengalami DM. Infeksi TB menyebabkan respons inflamasi dan kondisi stres pada tubuh yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah serta memperburuk pengendalian glikemik. Kondisi tersebut dapat menyebabkan pasien TB dengan DM mengalami kesulitan dalam mencapai kontrol glukosa yang baik selama menjalani pengobatan. Dengan demikian, keberadaan TB pada pasien DM dapat memperburuk kondisi metabolik, sedangkan DM yang tidak terkontrol dapat memengaruhi respons tubuh terhadap infeksi TB (Restrepo, 2018).

Kondisi TB yang disertai DM juga memiliki kaitan dengan proses pengobatan. Pasien dengan kedua penyakit tersebut memerlukan penatalaksanaan

yang lebih diperhatikan karena gangguan metabolisme dan sistem imun pada DM dapat memengaruhi respons tubuh terhadap infeksi TB. Pengendalian kadar glukosa darah menjadi bagian penting dalam penatalaksanaan pasien TB dengan DM karena kontrol glikemik yang kurang baik dapat memperburuk kondisi pasien dan berpotensi memengaruhi keberhasilan pengobatan TB. Oleh karena itu, pasien TB perlu mendapatkan perhatian terhadap kemungkinan adanya DM sehingga kondisi tersebut dapat diketahui dan ditangani secara bersamaan sesuai dengan kebutuhan pasien (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2025).

Dalam kaitannya dengan Teknologi Laboratorium Medis (TLM), hubungan TB dan DM menunjukkan pentingnya pemeriksaan laboratorium dalam mendukung proses skrining, diagnosis, dan pemantauan kondisi pasien. Pemeriksaan laboratorium yang berkaitan dengan kadar glukosa darah dapat membantu mengidentifikasi adanya gangguan metabolisme glukosa pada pasien TB sehingga pasien yang memiliki risiko atau dugaan DM dapat memperoleh tindak lanjut yang sesuai. Tenaga Teknologi Laboratorium Medis berperan dalam pelaksanaan pemeriksaan laboratorium melalui pengelolaan spesimen, pelaksanaan pemeriksaan sesuai prosedur, pengendalian mutu, serta pelaporan hasil pemeriksaan. Dalam penelitian ini, keterkaitan tersebut menjadi dasar untuk menggambarkan hasil skrining DM pada pasien TB berdasarkan data pemeriksaan yang telah terdokumentasi dalam laporan program di Puskesmas Oesapa.

E. Hubungan Tuberkulosis dengan HIV

Hubungan TB dan HIV berkaitan erat dengan kondisi sistem imun pasien. HIV menyebabkan penurunan jumlah dan fungsi sel CD4+ yang berperan dalam pertahanan terhadap *Mycobacterium tuberculosis*. Penurunan imunitas tersebut meningkatkan kemungkinan terjadinya TB aktif, baik akibat reaktivasi infeksi TB laten maupun infeksi baru (WHO, 2024).

Keberadaan TB pada pasien HIV dapat memperburuk kondisi kesehatan karena pasien menghadapi dua kondisi infeksi yang saling memengaruhi. Ko-infeksi tersebut dapat meningkatkan risiko kesakitan dan kematian serta menyebabkan penatalaksanaan menjadi lebih kompleks. Oleh karena itu, identifikasi HIV pada pasien TB diperlukan agar pasien yang mengalami ko-infeksi dapat memperoleh penanganan dan pemantauan yang sesuai (WHO, 2024).

Penanganan TB-HIV memerlukan kolaborasi pelayanan yang mencakup deteksi HIV pada pasien TB, pengobatan TB, pemberian terapi antiretroviral sesuai indikasi, serta pemantauan kondisi pasien. Dengan mengetahui status HIV sejak dini, tenaga kesehatan dapat menentukan tindak lanjut yang diperlukan dan mengintegrasikan pelayanan TB dengan pelayanan HIV (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023).

F. Skrining Diabetes Melitus pada Pasien Tuberkulosis

Skrining DM pada pasien TB merupakan kegiatan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya DM atau gangguan kadar glukosa pada pasien TB. Skrining dilakukan karena DM merupakan salah satu kondisi yang dapat meningkatkan

risiko TB dan memengaruhi perjalanan serta keberhasilan pengobatan TB. Deteksi DM pada pasien TB memungkinkan adanya tindak lanjut dan pengelolaan kondisi metabolik secara lebih dini (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2023). Pelaksanaan skrining DM dapat dilakukan melalui pemeriksaan kadar glukosa darah sesuai dengan prosedur dan fasilitas yang tersedia. Hasil skrining selanjutnya dapat digunakan sebagai dasar untuk menentukan apakah pasien memerlukan pemeriksaan lanjutan atau penatalaksanaan terkait DM. Dengan demikian, skrining tidak hanya berfungsi untuk menemukan kasus DM, tetapi juga mendukung pelayanan pasien TB secara lebih komprehensif.

Dalam penelitian ini, hasil skrining DM pada pasien TB digunakan untuk menggambarkan jumlah pasien yang tercatat mengalami TB-DM berdasarkan data program yang tersedia di Puskesmas Oesapa. Gambaran tersebut selanjutnya disajikan dalam bentuk distribusi frekuensi dan persentase sesuai dengan data yang diperoleh selama periode Januari 2023–Desember 2025.

G. Skrining HIV pada Pasien Tuberkulosis

Skrining HIV pada pasien TB merupakan bagian dari pelayanan TB-HIV yang bertujuan untuk mengetahui status HIV pasien sehingga ko-infeksi dapat dideteksi sedini mungkin. Pemeriksaan HIV pada pasien TB penting dilakukan karena infeksi HIV dapat meningkatkan risiko terjadinya TB dan memengaruhi perjalanan penyakit serta penatalaksanaannya (WHO, 2024).

Pemeriksaan HIV dilakukan menggunakan prosedur pemeriksaan yang sesuai dengan algoritma pemeriksaan HIV yang berlaku. Hasil pemeriksaan kemudian digunakan untuk menentukan tindak lanjut pelayanan pasien. Pasien dengan hasil

reaktif memerlukan tindak lanjut sesuai prosedur pelayanan HIV, sedangkan hasil nonreaktif tetap perlu dicatat sebagai bagian dari pemantauan program TB-HIV.

Pelaksanaan skrining HIV pada pasien TB di fasilitas pelayanan kesehatan tingkat pertama menjadi bagian penting dalam pengendalian kedua penyakit tersebut.

Data hasil skrining dapat digunakan untuk mengetahui cakupan pemeriksaan serta menggambarkan jumlah pasien TB yang ditemukan memiliki hasil HIV reaktif.

Informasi tersebut dapat menjadi bahan evaluasi bagi fasilitas kesehatan dalam meningkatkan pelaksanaan pelayanan TB-HIV secara terpadu.

Dalam penelitian ini, hasil skrining HIV digunakan untuk menggambarkan status HIV pada pasien TB berdasarkan data program yang diperoleh dari Puskesmas Oesapa periode Januari 2023–Desember 2025. Hasil penelitian akan disajikan secara deskriptif berdasarkan kategori hasil skrining yang tersedia dalam laporan program.

H. Keaslian Penelitian

No	Peneliti (Tahun)	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil
1.	Hasibuan, A.M., dkk. (2024))	Hubungan Karakteristik Responden dan Riwayat Penyakit Diabetes Melitus dan HIV terhadap Kepatuhan Pengobatan Tuberkulosis di Kota Medan Tahun 2022	cross sectional	Efek samping yang paling sering dialami pasien TB adalah gangguan gastrointestinal, perubahan warna urin, dan reaksi hipersensitivitas. Efek samping muncul dominan pada fase intensif pengobatan.

2.	Sasmita, H.Y., Prasetyowati, I., & Wahjudi, P. (2019)	Prevalensi dan Faktor Risiko Diabetes Melitus pada Pasien Tuberkulosis di Kecamatan Patrang, Kabupaten Jember	cross sectional	Prevalensi DM pada pasien TB sebesar 23,4%. Faktor yang berhubungan signifikan dengan TB-DM adalah usia, riwayat keluarga DM, dan status merokok.
3.	Alisjahbana, B., dkk. (2013)	The Effect of Type 2 Diabetes Mellitus on the Presentation and Treatment Response of Pulmonary Tuberculosis	Kohort prospektif	Pasien TB dengan DM menunjukkan respons pengobatan yang lebih lambat, risiko kegagalan terapi lebih tinggi, dan keterlambatan konversi sputum dibandingkan pasien TB tanpa DM.
4	Kumar, A., dkk. (2021)	HIV–Tuberculosis Coinfection: Epidemiology and Clinical Challenges	Studi tinjauan naratif	Ko-infeksi TB–HIV meningkatkan angka kesakitan dan kematian. Diagnosis dan pengobatan TB menjadi lebih kompleks pada pasien dengan HIV.
5	Yee, D., dkk. (2003)	Incidence of Serious Side Effects from First-Line Antituberculosis Drugs among Patients Treated for Active Tuberculosis	Kohort retrospektif	Pasien TB dengan penyakit penyerta memiliki risiko lebih tinggi mengalami efek samping obat, yang dapat memengaruhi kepatuhan dan

				keberhasilan pengobatan.
6	Abdulkadir et al. (2022)	Tuberculosis and diabetes melitus: A bidirectional association	Systematic review	Diabetes Melitus meningkatkan risiko TB aktif dan memperburuk luaran pengobatan TB. Disarankan adanya skrining DM pada pasien TB secara rutin.