

BAB I. PENDAHULUAN

Penyakit pernapasan, atau penyakit paru-paru adalah kondisi patologis yang memengaruhi organ dan jaringan yang membuat sulit terjadinya pertukaran udara pada manusia. Penyakit ini mengganggu sistem saluran pernapasan termasuk *trachea*, paru-paru, saraf dan otot pernafasan. Penyakit pernapasan dapat bersifat ringan seperti pilek, flu, dan faringitis sedangkan penyakit berat yang dapat mengancam nyawa seperti pneumonia, embolisme paru-paru, tuberkulosis, asma, kanker paru, dan sindrom pernafasan akut parah, seperti COVID-19. Penyakit pernapasan dapat diklasifikasikan dalam banyak cara yang berbeda, termasuk oleh organ atau jaringan yang terlibat, oleh jenis dan pola tanda dan gejala yang terkait, atau oleh penyebab penyakit (Sengupta *et al.*, 2016).

Tuberkulosis (TB) merupakan salah satu penyakit pernapasan yang menyerang masyarakat, penyakit TB adalah infeksi menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yang umumnya menyerang paru-paru, meskipun dapat juga memengaruhi organ lain. Penyakit ini ditularkan melalui droplet yang dihasilkan saat penderita batuk atau bersin, dan dapat menyebabkan gejala seperti batuk berkepanjangan, demam, penurunan berat badan, dan keringat malam. Penyakit ini merupakan salah satu masalah kesehatan global yang signifikan, terutama di negara berkembang, termasuk Indonesia. TB dapat menyerang berbagai organ, namun paling umum menyerang paru-paru (Mar'iyah, 2021). Menurut data dari WHO, Indonesia termasuk dalam daftar negara dengan beban TB tertinggi di dunia, dengan insidensi mencapai 316 per 100.000 penduduk pada tahun 2018, kondisi geografis Indonesia yang merupakan negara tropis serta demografi kepadatan penduduk di kota-kota besar menjadi beberapa faktor pendukung insiden TB di Indonesia. TB memiliki tingkat morbiditas dan mortalitas yang tinggi, menjadikannya sebagai salah satu penyakit infeksi yang perlu mendapatkan perhatian serius dalam penanganan kesehatan masyarakat (WHO, 2024).

Kadar gula darah memiliki hubungan yang signifikan dengan sistem imun, fluktuasi kadar glukosa dapat memengaruhi fungsi sel-sel imun. Kadar gula darah yang tinggi, seperti yang terjadi pada hiperglikemi, dapat mengganggu kemampuan sel-sel imun untuk melawan infeksi, meningkatkan risiko terjadinya infeksi dan komplikasi.

Penelitian menunjukkan bahwa hiperglikemia dapat menurunkan aktivitas leukosit, mengurangi produksi sitokin, dan menghambat respons imun adaptif, sehingga individu dengan kadar gula darah tinggi lebih rentan terhadap infeksi (Sutrisna dan Ramadani, 2022). Selain itu, pengelolaan kadar gula darah yang baik dapat meningkatkan respons imun tubuh dan mempercepat proses penyembuhan.

Diabetes melitus (DM) adalah kondisi metabolik yang ditandai oleh tingginya kadar gula darah akibat ketidakmampuan tubuh untuk memproduksi insulin yang cukup atau menggunakan insulin secara efektif. DM dapat menyebabkan berbagai komplikasi serius, termasuk kerusakan pada pembuluh darah, saraf, dan organ vital lainnya (Hayashi dan Chandramohan, 2018). Penderita diabetes memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami infeksi berbagai macam penyakit, termasuk infeksi TB, karena gangguan sistem imun yang disebabkan oleh kadar gula darah yang tidak terkontrol. Menurut data dari WHO, prevalensi diabetes terus meningkat secara global, dan Indonesia menjadi salah satu negara dengan angka prevalensi diabetes yang tinggi, menjadikannya sebagai masalah kesehatan masyarakat yang perlu diatasi (WHO, 2024).

Hubungan antara TB dan DM semakin menjadi perhatian karena keduanya saling memengaruhi. Diabetes dapat memperburuk prognosis pengobatan TB karena sistem kekebalan tubuh penderita DM seringkali terganggu, sehingga membuat mereka lebih rentan terhadap infeksi dan reaktivasi TB laten. Sebaliknya, infeksi TB dapat memperburuk kontrol glikemik pada pasien diabetes, menciptakan siklus yang memperburuk kondisi kesehatan secara keseluruhan (Wijaya, 2015).

Usia dan jenis kelamin juga berpengaruh terhadap kejadian infeksi penyakit TB. Penelitian menunjukkan bahwa individu yang lebih tua memiliki risiko lebih tinggi untuk terinfeksi TB, terutama karena penurunan sistem imun seiring bertambahnya usia. Selain itu, perbedaan jenis kelamin juga terlihat dalam insiden TB, laki-laki cenderung memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan perempuan. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor perilaku dan biologis yang memengaruhi paparan serta respons terhadap infeksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan signifikan antara usia dan jenis kelamin dengan kejadian TB dengan laki-laki lebih rentan mengalami bentuk TB yang lebih parah dibandingkan perempuan (Humayun *et al.*, 2022).

Diagnosis laboratorium patologi klinik dilakukan untuk mendeteksi penyakit TB pada pasien. Terdapat beberapa jenis pemeriksaan yang dapat dilakukan berdasarkan permenkes nomor 67 tahun 2016 tentang penanggulangan TB yaitu pemeriksaan mikroskopis, kultur cairan tubuh atau menggunakan tes cepat molekuler (TCM) *GenXpert MTB/RIF Assay*. Pemeriksaan tes cepat molekuler memiliki keunggulan dalam diagnosis TB dibandingkan dengan jenis pemeriksaan lainnya, TCM mampu untuk memberikan hasil dalam waktu singkat dan tingkat akurasi yang tinggi (Brown *et al.*, 2021). TCM menggunakan teknologi PCR (*Polymerase Chain Reaction*) untuk mendeteksi DNA bakteri *Mycobacterium tuberculosis* secara langsung dari sampel sputum. Metode ini tidak hanya mempercepat proses diagnosis tetapi juga mampu mendeteksi TB yang memiliki resistensi terhadap rifampisin dengan menganalisis materi genetik (DNA) dari bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Tes ini mengidentifikasi mutasi pada gen *rpoB*, yang merupakan gen target rifampisin. Mutasi pada gen ini menyebabkan perubahan struktur enzim RNA polimerase, sehingga bakteri menjadi resisten terhadap rifampisin (WHO, 2020). Rifampisin adalah obat utama dalam penanggulangan TB dan merupakan indikator signifikan terhadap resistensi obat anti TB yang lain (Stevens *et al.*, 2017). Hasil pemeriksaan TCM memungkinkan penyesuaian pengobatan yang lebih cepat dan tepat. TCM menjadi alat penting dalam upaya pengendalian TB, terutama di daerah dengan prevalensi tinggi (Indriyanti, 2024).

Berdasarkan laporan yang diterbitkan WHO, Indonesia merupakan negara peringkat ke-2 dengan jumlah beban penderita TB terbanyak di dunia (WHO, 2024). Lebih dari 724.000 kasus TB baru ditemukan pada 2022, dan jumlahnya meningkat menjadi 809.000 kasus pada 2023. Jumlah ini jauh lebih tinggi jika dibandingkan dengan kasus sebelum pandemi yang rata-rata penemuannya dibawah 600.000 per tahun. Provinsi Jawa Barat menjadi provinsi dengan kontribusi jumlah kasus TB tertinggi di Indonesia, berdasarkan laporan BPS Provinsi Jawa Barat pada tahun 2023 Jawa Barat memiliki lebih dari 203.000 angka temuan TB dan Kabupaten Bekasi menyumbang lebih dari 11 ribu kasus (jabar.bps.go.id, 2023).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Harahap (2021) didapatkan informasi bahwa terdapat hubungan antara kadar glukosa darah sewaktu dengan kejadian

TB pada penderita diabetes melitus di wilayah kerja Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kotapinang Kabupaten Labuhanbatu Selatan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui hubungan antara kadar gula darah dengan diagnosis TB melalui pemeriksaan TCM. Penelitian ini berfokus pada pemahaman bagaimana kadar gula darah yang tinggi dapat memengaruhi risiko terjadinya infeksi TB, kondisi diabetes melitus dapat menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Peneliti menganalisis data dari pasien yang menjalani pemeriksaan TCM, dengan mempertimbangkan hasil pemeriksaan TCM memiliki perbedaan pengelompokan pasien dengan hasil pemeriksaan mikroskopis yang dilakukan pada penelitian sebelumnya yaitu informasi kelompok pasien dan hasil pemeriksaan yang dapat menggambarkan resistensi rifampisin pada pasien, serta lokasi pengambilan sampel pada salah satu Rumah Sakit di Kabupaten Bekasi yang merupakan salah satu daerah dengan kasus TB yang tinggi di Indonesia, diharapkan penelitian ini dapat memberikan wawasan baru mengenai faktor risiko dan hubungan antara variabel tersebut, serta meningkatkan efektivitas diagnosis dan pengobatan TB di masyarakat.

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah adanya hubungan positif antara kadar gula darah yang tinggi dengan diagnosis tuberkulosis pada pasien yang diperiksa menggunakan metode TCM.