



FAKTOR RISIKO KEJADIAN DIABETES MELLITUS PADA PENDERITA TUBERKULOSIS

Yang Fajar Kurniawan¹, Dwi Septian Wijaya²

¹ Program Studi Kesehatan Masyarakat, Institut Kesehatan Hermina

¹ Program Studi Gizi, Institut Teknologi Bisnis dan Kesehatan Muhammadiyah Tulungagung

Corresponding Author: Yang Fajar Kurniawan, Program Studi Kesehatan Masyarakat, Institut Kesehatan Hermina

E-Mail: yangfajarkurniawan25@gmail.com

Received 25 Februari 2025; Accepted 28 Maret 2025; Online Published 28 April 2025

Abstrak

Diabetes melitus dan tuberkulosis adalah dua tantangan kesehatan yang signifikan dari segi epidemiologi dan memiliki dampak besar secara global, karena keduanya merupakan penyakit kronis yang saling terkait. Terjadinya infeksi paru seperti tuberkulosis pada individu dengan diabetes mellitus disebabkan oleh gangguan fungsi pada epitel pernapasan dan motilitas silia. Masalah pada fungsi endotel kapiler di paru-paru, kekakuan sel darah merah, serta perubahan pada kurva disosiasi oksigen akibat hiperglikemia yang berkepanjangan menjadi faktor yang menghambat mekanisme pertahanan tubuh terhadap infeksi. Tuberkulosis adalah salah satu penyakit menular yang masih menjadi isu besar dan menduduki posisi kedua sebagai penyebab kematian tertinggi di antara penyakit menular lainnya. Kormorbid TB-DM terjadi ketika seseorang mengalami kedua penyakit, di mana orang tersebut dapat mengalami Diabetes Melitus terlebih dahulu sebelum tertular TB atau sebaliknya.

Kata kunci: Faktor Risiko, Imunitas, Diabetes Mellitus, Tuberkulosis

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus adalah kondisi yang muncul akibat tingginya kadar gula dalam darah yang melebihi tingkat yang diizinkan, dikenal sebagai hiperglikemia. Badan kesehatan dunia (WHO) mengungkapkan bahwa bertambahnya jumlah individu yang menderita diabetes mellitus akan menjadi salah satu masalah kesehatan global. Menurut penelitian yang dilakukan, WHO memprediksi bahwa jumlah orang yang terkena diabetes mellitus di Indonesia, yang awalnya 8,4 juta pada tahun 2000, akan meningkat menjadi 21,3

juta jiwa pada tahun 2035 (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia, 2015).

Diabetes mellitus tidak hanya mempengaruhi individu berusia lanjut, tetapi juga mereka yang lebih muda. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rukmini dan Chatarina (2010), sebagian besar pasien tuberkulosis berada pada rentang usia produktif yaitu 35 hingga 54 tahun, dengan persentase mencapai 48,7%. Penyakit diabetes mellitus dapat muncul pada usia produktif, terutama pada kasus diabetes mellitus tipe II, yang sering kali disebabkan oleh pola hidup yang kurang sehat. Selain itu, usia produktif juga lebih berisiko

terhadap diabetes mellitus karena berbagai faktor lingkungan seperti obesitas, ketahanan terhadap insulin, pola makan yang kaya karbohidrat dan lemak, serta kurangnya aktivitas fisik (Betteng et al, 2014).

Penyakit tuberkulosis hingga saat ini masih menjadi fokus serta masalah serius yang dapat mengakibatkan kematian di seluruh dunia. Data dari WHO pada tahun 2017 menunjukkan bahwa ada 10 juta kematian akibat tuberkulosis (WHO, 2018). Negara dengan jumlah kasus TB tertinggi secara berturut-turut adalah India (23%), Indonesia (10%), dan China (10%) dari total seluruh kasus TB (WHO, 2016). Pada tahun 2015, terdapat sebanyak 20,4 juta kasus baru TB di seluruh dunia, terdiri dari 5,9 juta (56%) laki-laki, 3,5 juta (34%) perempuan, dan 1,0 juta (10%) anak-anak (WHO, 2016).

Jumlah kasus tuberkulosis (TB) di Indonesia pada tahun 2014 tercatat sebanyak 324.539 orang dan meningkat pada tahun 2015 menjadi 330.910 orang. Data menunjukkan bahwa wilayah dengan jumlah kasus TB terbanyak adalah daerah dengan populasi yang tinggi, yaitu provinsi Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah, yang menyumbang 38% dari total kasus baru di seluruh Indonesia. Dari segi jenis kelamin, pria memiliki risiko terkena TB 1,5 kali lebih besar dibandingkan wanita. Sementara itu, berdasarkan kelompok usia pada tahun 2015, kasus TB paling banyak ditemui pada kelompok usia 25-34 tahun yaitu 18,65%, diikuti oleh kelompok usia 45-54 tahun dengan 17,33%, dan kelompok usia 35-44 tahun sebesar 17,18% (Kementrian Kesehatan RI, 2016).

DEFINISI DIABETES MELLITUS (DM)

Diabetes melitus atau biasa disebut kencing manis adalah kondisi yang tidak menular dengan gangguan pada metabolisme tubuh yang berlangsung lama karena tubuh tidak dapat memanfaatkan hormon insulin dengan baik untuk mengendalikan keseimbangan gula dalam darah. Hal ini dapat menyebabkan peningkatan kadar gula dalam darah (hiperglikemia) (Kemenkes RI, 2018). DM juga merupakan suatu kondisi yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah akibat kerusakan sel beta di pankreas (alat yang memproduksi insulin) (WHO, 2016).

Diabetes melitus (DM) adalah salah satu jenis penyakit metabolik yang berlangsung lama, yang muncul karena pankreas tidak dapat memproduksi insulin dalam jumlah yang memadai atau tubuh tidak mampu memanfaatkan insulin yang dihasilkan dengan baik. Insulin berfungsi sebagai hormon yang mengontrol kestabilan kadar gula dalam darah. Hal ini menyebabkan terjadinya peningkatan kadar glukosa dalam darah atau yang dikenal dengan hiperglikemia (Kemenkes RI, 2014). Kekurangan insulin dapat disebabkan oleh tiga faktor, yaitu kerusakan sel-sel β pankreas akibat faktor eksternal (seperti virus dan zat kimia), penurunan sensitivitas atau jumlah reseptor glukosa di pankreas, serta penurunan sensitivitas atau kerusakan reseptor insulin pada jaringan tubuh lainnya (Lanywati, 2001).

Ada dua jenis utama diabetes yaitu tipe 1 dan tipe 2. Diabetes tipe 1, yang sebelumnya dikenal sebagai diabetes bergantung pada insulin

atau diabetes yang muncul pada masa kanak-kanak, ditandai dengan produksi insulin yang sangat rendah. Sedangkan diabetes tipe 2, yang dulunya disebut diabetes tidak bergantung pada insulin atau diabetes yang muncul pada orang dewasa, terjadi karena tubuh tidak menggunakan insulin dengan baik. Diabetes tipe 2 menyumbang sekitar 90% dari total kasus diabetes. Di sisi lain, diabetes gestasional adalah kondisi hiperglikemia yang terjadi selama kehamilan. Toleransi Glukosa Terganggu (TGT) dan glukosa darah puasa yang terganggu (GDP terganggu) adalah kondisi peralihan antara keadaan normal dan diabetes. Individu yang memiliki TGT atau GDP terganggu berisiko tinggi untuk berkembang menjadi diabetes tipe 2. Namun, dengan penurunan berat badan dan penerapan perubahan gaya hidup, risiko untuk berkembang menjadi diabetes dapat dicegah atau ditunda (Decroli, 2019).

GEJALA DIABETES MELITUS

Pada individu yang mengalami diabetes melitus, terdapat tanda-tanda seperti poliuria (sering buang air kecil), polidipsia (sering merasa haus), dan polifagia (sering lapar), serta penurunan berat badan yang tidak jelas penyebabnya (ADA, 2010). Di samping itu, gejala lain yang dialami oleh penderita DM adalah tubuh yang sering merasa lemah dan selalu kekurangan energi, sensasi kesemutan pada tangan dan kaki, rentan terhadap infeksi bakteri atau jamur yang menyebabkan rasa gatal, lambatnya penyembuhan luka, dan penglihatan yang kabur. Namun, dalam beberapa

situasi, pasien DM mungkin tidak menunjukkan gejala apapun (PB Parkeni, 2019).

PENYAKIT TUBERKULOSIS (TB)

Tuberkulosis merupakan penyakit yang dapat menular dan disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini memiliki bentuk seperti batang dan dikenal sebagai basil tahan asam (BTA) karena kemampuannya dalam menahan asam, yang ditemukan oleh Robert Koch pada tahun 1882 (Maetaniarsih et al, 2013). Bakteri ini biasanya ada di tempat yang lembab, serta tidak tahan terhadap panas dan akan mati pada suhu 6 °C dalam waktu 15 hingga 20 menit. Selain itu, bakteri ini juga akan hilang bila terkena sinar matahari langsung selama dua jam. Dalam dahak, *Mycobacterium tuberculosis* dapat bertahan hidup selama 20 hingga 30 jam (Kemenkes RI, 2014).

Gejala utama yang dialami oleh penderita tuberkulosis paru termasuk batuk berdahak yang berlangsung selama dua minggu atau lebih. Batuk tersebut bisa disertai dengan gejala tambahan seperti dahak yang bercampur darah, batuk yang mengeluarkan darah, sesak napas, kelemahan tubuh, penurunan nafsu makan, penurunan berat badan, rasa tidak enak tubuh, berkeringat di malam hari tanpa aktivitas fisik, serta demam terus-menerus selama lebih dari satu bulan (Kemenkes RI, 2017).

PENULARAN PENYAKIT TUBERKULOSIS

Penyakit tuberkulosis, yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, disebarkan melalui udara (partikel droplet) ketika seorang

pasien tuberkulosis batuk, sehingga percikan air liur yang mengandung bakteri tersebut terhirup oleh orang lain saat bernapas. Ketika penderita batuk, bersin, atau berbicara di depan orang lain, M. tuberculosis tersebar dan terhisap ke dalam paru-paru. Lama masa inkubasi bakteri ini berkisar antara 3 hingga 6 bulan (Magee, 2011).

Risiko terpapar infeksi berkaitan dengan durasi dan kualitas eksposur terhadap sumber infeksi, dan tidak dipengaruhi oleh faktor genetik ataupun aspek lain dari inang. Anak-anak di bawah usia 3 tahun memiliki risiko tertinggi untuk mengembangkan penyakit, sedangkan anak-anak yang lebih besar memiliki risiko yang lebih rendah, yang kemudian meningkat lagi pada masa remaja, dewasa muda, dan pada orang tua. Bakteri bisa masuk ke tubuh manusia melalui saluran pernapasan dan menyebar ke bagian tubuh lainnya melalui aliran darah, sistem limfatik, atau menuju organ terdekat secara langsung (Rukmini dan Chatarina, 2010).

Jumlah kasus tuberkulosis yang dilaporkan di Indonesia mencapai 420.994 pada tahun 2017 (data hingga 17 Mei 2018). Berdasarkan jenis kelamin, jumlah kasus baru pada pria adalah 1,4 kali lebih tinggi dibandingkan dengan wanita. Selain itu, menurut Survei Prevalensi Tuberkulosis, angka prevalensi pada pria tiga kali lipat lebih besar daripada pada wanita. Fenomena ini juga terlihat di negara-negara lain. Salah satu alasan di baliknya mungkin adalah pria lebih sering terpapar berbagai faktor risiko tuberkulosis, seperti kebiasaan merokok dan kurangnya kepatuhan terhadap pengobatan. Dalam

survei tersebut, ditemukan bahwa di antara semua partisipan pria, sebanyak 68,5% adalah perokok, sementara hanya 3,7% dari partisipan wanita yang merokok (Kemenkes RI, 2018).

Umumnya, transmisi terjadi di dalam ruangan di mana percikan sputum dapat bertahan cukup lama dan tetap ada selama beberapa jam dalam keadaan lembap dan gelap. Percikan sputum ini dapat diminimalkan dengan ventilasi yang sesuai dengan ukuran ruangan, sementara sinar matahari langsung dapat membunuh kuman. Tingkat penularan dari pasien bisa dipengaruhi oleh jumlah kuman yang dikeluarkan dari paru-paru pasien TB. Semakin tinggi kadar positifitas hasil pemeriksaan sputum pasien, semakin besar kemungkinan untuk menularkan kepada orang lain (Amiruddin, 2012). Selain itu, faktor-faktor yang memungkinkan seseorang terpapar kuman TB dipengaruhi oleh konsentrasi percikan di udara dan durasi inhalasi udara tersebut (Kemenkes RI, 2011).

Masa inkubasi untuk bakteri *Mycobacterium tuberculosis* biasanya berkisar antara 4 hingga 8 minggu, dengan variasi antara 2 hingga 12 minggu. Sistem kekebalan tubuh yang baik dapat menghalangi pertumbuhan bakteri ini. Namun, ada beberapa strain bakteri yang dapat berada dalam keadaan dorman di jaringan tubuh selama bertahun-tahun. Ketika dahak terhirup dan menempel pada paru-paru, bakteri tersebut mulai berkembang biak, yang dapat menyebabkan seseorang mengalami infeksi tuberkulosis (Masriadi, 2014).

HUBUNGAN DIABETES MELLITUS DENGAN PENDERITA TUBERKULOSIS

Terjadinya infeksi paru seperti tuberkulosis pada individu dengan diabetes mellitus disebabkan oleh gangguan fungsi pada epitel pernapasan dan motilitas silia. Masalah pada fungsi endotel kapiler di paru-paru, kekakuan sel darah merah, serta perubahan pada kurva disosiasi oksigen akibat hiperglikemia yang berkepanjangan menjadi faktor yang menghambat mekanisme pertahanan tubuh terhadap infeksi. Sitokin yang diproduksi oleh sistem kekebalan, baik imunitas bawaan maupun imunitas adaptif, memiliki peran penting dalam menangkal bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yang dapat merangsang imunitas seluler tipe 1, yaitu respons utama tubuh dalam melawan infeksi tuberkulosis (Rohman, 2018).

Diabetes melitus dan tuberkulosis adalah dua tantangan kesehatan yang signifikan dari segi epidemiologi dan memiliki dampak besar secara global, karena keduanya merupakan penyakit kronis yang saling terkait. TB paru pada individu dengan DM menunjukkan ciri-ciri yang berbeda, sehingga sering kali tidak terdeteksi dan pengobatannya menjadi sulit karena adanya interaksi antara obat TB dan obat antidiabetik oral. Banyak penelitian telah dilakukan terkait TB paru pada penderita DM, namun masih terdapat hambatan dalam hal diagnosis, pengobatan, dan prognosinya (Dooley KE dkk, 2009).

Diabetes melitus terkait dengan penurunan sistem kekebalan tubuh, terutama pada T limfosit dan neutrofil, serta berkurangnya respon sitokin T-helper1 (Th1), produksi TNF alpha, IL-1

beta, dan IL-6 yang terlihat pada pasien TB-DM dibandingkan dengan yang non-DM. Sitokin Th1 sangat penting dalam mengontrol dan menghambat *Mycobacterium tuberculosis*. Penurunan jumlah serta fungsi T limfosit membuat individu dengan DM lebih rentan menjadi penderita TB. Pasien yang mengalami DM dan TB umumnya menunjukkan tanda-tanda perubahan pada gambar radiologis di area lobus bawah dibandingkan dengan yang non-DM. DM tipe 1 memiliki risiko lebih tinggi untuk terkena TB, terutama bagi mereka yang mengalami DM tipe 1 disertai berat badan yang rendah dan kontrol glikemik yang buruk. Penderita DM cenderung lebih sering mengalami demam, hemoptisis, rasa lelah yang berlebihan, penurunan berat badan, kehilangan nafsu makan, serta tampilan radiologi yang tidak biasa (Niazi, 2012).

KESIMPULAN

Kadar gula darah yang tinggi pada orang dengan diabetes mellitus, menciptakan kondisi yang mendukung pertumbuhan bakteri termasuk *Mycobacterium tuberculosis*. Ini merupakan faktor utama mengapa penyakit tuberkulosis dan diabetes mellitus bisa terjadi bersamaan. Tuberkulosis adalah salah satu penyakit menular yang masih menjadi isu besar dan menduduki posisi kedua sebagai penyebab kematian tertinggi di antara penyakit menular lainnya. Kormorbid TB-DM terjadi ketika seseorang mengalami kedua penyakit, di mana orang tersebut dapat mengalami Diabetes Melitus terlebih dahulu sebelum tertular TB atau sebaliknya (Prameyllawati DM dkk, 4244

2019). Walaupun TB sering berhubungan dengan penyakit lain yang menyebabkan penurunan daya tahan tubuh seperti HIV, jumlah penderita diabetes jauh lebih banyak. Ini menjadikan Diabetes Melitus sebagai faktor risiko yang lebih penting untuk TB di kalangan populasi (Rohman H, 2018).

DAFTAR PUSTAKA

- ADA. (2010). *Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus*. American Diabetes Association. *Diabetes Care*, 33(01):562-569.
- Amiruddin & Ridwan. (2012). *Kebijakan dan Respon Epidemik Penyakit Menular*. Makasar: IPB Press.
- Betteng R, Pangemanan dan Mayulu N. 2014. Analisis Faktor Resiko Penyebab Terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2 pada Wanita Usia Produktif di Puskesmas Wawonasa. *Jurnal e-Biomedik*. 2(2): 404 – 412.
- Decroli E. (2019). *Diabetes Mellitus Tipe 2*. Padang: Pusat Penerbitan Bagian Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- Dooley KE, Chaisson RE. (2009). Tuberculosis and Diabetes Mellitus: Convergence of Two Epidemics. *The Lancet Infectious Diseases*, 9(12):737-46.
- Kemenkes RI. (2014). *Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes RI. 2014. *Situasi dan Analisis Diabetes*. Pusat Data dan Informasi Kemenkes. Jakarta.
- Kemenkes RI. 2014. *Situasi dan Analisis Diabetes*. Pusat Data dan Informasi Kemenkes. Jakarta
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2014). *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis*. Jakarta: Kemenkes RI.
- Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Hasil Riskesdas 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Kementrian Kesehatan RI. (2018). *Hari Diabetes Melitus Sedunia*. Info DATIN Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI.
- Lanywati, 2001. *Diabetes Melitus*. Penerbit Kanisius: Yogyakarta.
- Magee MJ. 2011. Commentary: Co-occurrence of tuberculosis and diabetes: new paradigm of epidemiological transition. *International Journal Epidemiol*. 40 (2): 428-431.
- Masriadi. (2014). *Epidemiologi Penyakit Menular*. Depok: Rajawali Press
- Niazi A. K, Kalra S. (2012). Diabetes and Tuberculosis a Review of The Role of Optimal Glicemic Control. *Journal of Diabetes & Metabolic Disorders* 11 (28): doi :10: 1186/2251-6581-11-28.
- PB. Parkeni. (2019). *Buku Pedoman dan Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia Tahun 2019*. Tim Penyusun Buku Pedoman dan Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2019.
- Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. 2015. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan*

- Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia. PB Perkeni: Jakarta.
- Rohman H. Kasus Tuberkulosis dengan Riwayat Diabetes Mellitus di Wilayah Prevalensi Tinggi Diabetes Mellitus. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*. 2018;6(2).
- Rohman, Hendra. (2018). Kasus Tuberkulosis dengan Riwayat Diabetes Melitus di Wilayah Prevalensi Tinggi Diabetes Melitus. *Jurnal Manajemen Informasi Kesehatan Indonesia*. 6 (02)
- Rukmini dan Chatarina UW. 2011. Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru Dewasa Di Indonesia (Analisis Data Riset Kesehatan Dasar Tahun 2010). *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*. 14(4): 320 – 331.
- WHO. (2016). *Global Report on Diabetes*. France: World Health Organization.
- WHO. (2016). *Global Report on Diabetes*. Geneva: World Health Organization.
- WHO. (2016). *Global Tuberculosis Report*. Geneva: World Health Organization.