

# Faktor Risiko Kejadian TB Paru

Siti Salma Nurhaliza Fitriadi & Ratna Damailia & Wida Purbaningsih

Prodi Pendidikan Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Bandung,  
Bandung, Indonesia

email: [ssalmanurhalizaf0412@gmail.com](mailto:ssalmanurhalizaf0412@gmail.com), [ratnadamailia@unisba.ac.id](mailto:ratnadamailia@unisba.ac.id), [widapurbaningsih@unisba.ac.id](mailto:widapurbaningsih@unisba.ac.id)

**ABSTRACT:** Pulmonary Tuberculosis is a disease caused by a bacterium that can attack the lung organs. One of the risk factors for pulmonary tuberculosis is DM disease, where DM refers to a group of metabolic disorders in which monocytes from individuals with DM have decreased function of binding and phagocytosis of *M. tuberculosis*. This disorder is caused by changes in monocytes to *M. tuberculosis* opsonins, especially complement C3 components that help *M. tuberculosis* phagocytosis, causing decreased phagocytosis function, including monocytes that migrate to the lungs will decrease. This condition causes DM patients to easily become infected with *M. tuberculosis*. Special attention is needed for TB patients with a history of DM, starting from disease screening and treatment of the disease.

**ABSTRAK:** Tuberkulosis Paru merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh suatu bakteri yang dapat menyerang organ paru. Salah satu faktor resiko terjadinya TB Paru adalah penyakit DM, dimana DM mengacu pada sekelompok gangguan metabolisme yang mana monosit dari individu dengan DM memiliki penurunan fungsi dalam pengikatan dan fagositosis *M. tuberculosis*. Gangguan ini disebabkan oleh perubahan monosit terhadap opsonin *M. tuberculosis*, terutama komponen C3 komplemen yang membantu fagositosis *M. tuberculosis* sehingga menyebabkan terjadinya penurunan fungsi fagositosis, termasuk monosit yang bermigrasi ke paru akan menurun. Kondisi tersebut menyebabkan pasien DM mudah terinfeksi *M. tuberculosis*. Dibutuhkan perhatian khusus bagi pasien TB dengan riwayat DM, mulai dari screening penyakit dan pengobatan terhadap penyakitnya.

## 1 PENDAHULUAN

Tuberkulosis Paru merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh suatu bakteri yang dapat menyerang organ paru. Salah satu faktor resiko terjadinya TB Paru adalah penyakit DM, dimana DM mengacu pada sekelompok gangguan metabolisme umum yang terdiri dari berbagai fenotip hiperglikemia, faktor-faktor yang berkontribusi terhadap hiperglikemia meliputi berkurangnya sekresi insulin, penurunan pemanfaatan glukosa, dan peningkatan produksi glukosa.

Monosit dari individu sehat dengan DM dibandingkan dengan non-DM memiliki penurunan fungsi dalam pengikatan dan fagositosis *M. tuberculosis*. Gangguan ini disebabkan oleh perubahan monosit terhadap opsonin *M. tuberculosis*, terutama komponen C3 komplemen yang membantu fagositosis *M. tuberculosis*. Pada pasien DM terdapat peningkatan IFN- $\gamma$  dan TNF- $\alpha$ . Peningkatan tersebut disebabkan oleh keadaan hiperglikemi yang akan membentuk AGE yang mana nanti akan

dikenali oleh reseptornya, RAGE, yang terletak di makrofag. Penempelan AGE pada reseptornya menyebabkan pengaktivasian sitokin yaitu IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , dan IL-2, sehingga menurunkan fungsi fagositosis, termasuk monosit yang bermigrasi ke paru akan menurun. Kondisi tersebut menyebabkan pasien DM mudah terinfeksi *M. tuberculosis*. Dibutuhkan perhatian khusus bagi pasien TB dengan riwayat DM, mulai dari *screening* penyakit dan pengobatan terhadap penyakitnya.

## 2 TINJAUAN PUSTAKA

Tuberkulosis adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* (*M. tuberculosis*). *Mycobacterium tuberculosis* dapat menyerang hampir seluruh organ tubuh, tetapi organ yang paling umum terinfeksi adalah paru. Tuberkulosis dapat menyerang selain paru, disebut dengan TB ekstarparu. Beberapa faktor yang dapat meningkatkan resiko seseorang terkena TB adalah usia, jenis kelamin, status imun, malnutrisi, diabetes.

Faktor resiko terjadinya infeksi TB antara lain adalah pasien memiliki penyakit komorbid seperti HIV, gagal ginjal, diabetes, penggunaan obat intravena, konsumsi alkohol berlebihan, perawatan immunosupresif, tumor, paska transpalntasi ginjal, transplantasi jantung, merokok, dan malnutrisi dengan berat badan kurang.

Diabetes Melitus Tipe 2 merupakan penyakit metabolik yang bersifat kronis dengan adanya hiperglikemia yang disebabkan oleh gangguan skresi insulin, kerja insulin atau keduanya.<sup>1</sup> Berdasar atas data IDF, terdapat 463 juta orang usia 22–39 tahun yang menderita DM Tipe 2. Jumlah tertinggi yang diperkirakan terdapat di kawasan Asia Tenggara dan Pasifik Barat.

Komplikasi DM Tipe 2 memiliki dampak yang tinggi terhadap beberapa sistem organ tubuh, yang mana dapat meingkatkan angka morbiditas dan mortalitas. Komplikasi pada pasien DM Tipe 2 dapat dibagi menjadi vaskular dan nonvaskular. Komplikasi vaskular meliputi mikrovaskular dan makrovaskular. Komplikasi mikrovaskular meliputi neuropati, retinopati, dan nefropati, sedangkan komplikasi makrovaskular seperti kelainan jantung koroner. Bentuk komplikasi lainnya adalah komplikasi nonvaskular, yang mana meliputi gangguan saluran pencernaan seperti diare, gangguan saluran kemih, kelainan kulit, katarak, glukoma, kehilangan pendengaran, dan mudah terjangkit infeksi. Pasien dengan DM memiliki frekuensi dan tingkat keparahan lebih tinggi untuk terkena infeksi. Penyebab tersebut diakibatkan oleh adanya keabnormalan sel imun dan fungsi fagositosis yang disebabkan oleh adanya keadaan hiperglikemi. Hiperglikemi menyebabkan terjadinya kolonisasi dan pertumbuhan organisme meningkat. Infeksi yang sering diderita oleh pasien DM adalah infeksi saluran napas yaitu infeksi yang paling sering adalah disebabkan oleh *M. Tuberculosis* yang menyebabkan penyakit TB, infeksi selanjutnya adalah infeksi saluran kemih, infeksi kulit dan infeksi jaringan lunak.

Pasien TB yang memiliki penyakit DM memiliki angka kematian yang lebih tinggi dibandingkan pasien yang tidak memiliki penyakit DM. Pada pasien TB Paru yang memiliki DM, perkembangan TB akan terjadi lebih cepat dan akan muncul lebih banyak gejala pada sistemik dan pemeriksaan toraks.<sup>6</sup>

Faktor resiko kejadian TB dengan adanya

penyakit DM yang pertama yaitu usia, dimana diketahui bahwa pasien yang memiliki usia diatas 25 tahun memiliki peningkatan resiko yang tinggi untuk terjadinya TB pada pasien DM, hal ini disebabkan karena pada usia tersebut tersebut merupakan usia produktif dimana memiliki kontak yang tinggi dengan dunia luar, yang mana nantinya dapat meningkatkan resiko untuk terkena TB, merokok, kebiasaan kurang melakukan gerak atau disebut dengan *sedentary lifestyle*, obesitas, dan memiliki diabetes gestasional pada wanita.

Pasien DM dengan jenis kelamin perempuan atau laki-laki memiliki resiko yang hampir sama tinggi untuk terjadinya TB. Laki-laki memiliki kemungkinan lebih besar dibanding perempuan, dikarenakan laki-laki lebih banyak bekerja diluar ruangan, banyak melakukan kontak dengan orang lain saat bekerja, merokok, dan meminum alkohol.

Faktor inernal pasien seperti merokok dapat menyebabkan peningkatan produksi mukus dan menyebabkan penurunan fungsi silia pada paru, yang mana akan menyebabkan penurunan fungsi pembersihan patogen oleh silia yang ada di paru. Keadaan pasien DM yang mengkonsumsi alkohol juga dapat memperburuk kontrol gula darah karena kadar gula yang terdapat pada alkohol cukup tinggi, maka jika dikonsumsi secara jangka panjang dapat meningkatkan kadar gula darah pasien. Selain faktor yang disebutkan sebelumnya, faktor lain seperti keadaan tempat tinggal yang memiliki ventilasi buruk, perumahan padat, dan memiliki riwayat HIV dapat meningkatkan resiko terjadinya TB pada pasien DM. Keadaan tempat tinggal yang memiliki ventilasi buruk dan di perumahan padat dapat menyebabkan buruknya regulasi udara di dalam rumah, sehingga menyebabkan bakteri sulit untuk di eliminasi. Pasien DM yang memiliki HIV juga semakin menurunkan fungsi sistem imun sehingga nanti akan lebih mudah untuk terinfeksi.

Pasien yang memiliki riwayat keluarga DM akan memiliki resiko lebih tinggi untuk terjadinya DM dan juga nantinya akan memiliki resiko yang tinggi untuk terjadinya TB. Keadaan tersebut diakibatkan karena saat tubuh pasien DM terpapar keadaan hiperglikemi dalam jangka waktu yang lama, pasien biasanya akan memiliki gula darah yang tidak terkontrol, yang mana dapat menyebabkan penurunan respon dari sistem imun baik *innate* maupun *adaptive*. Keadaan gula darah yang tidak terkontrol juga berhubungan dengan

kataatan meminum obat dan menjaga pola makan pada pasien DM agar dapat mempertahankan gula darah dalam batas normal, keadaan tersebut juga dapat didukung oleh dorongan dan bantuan keluarga berupa dukungan emosional yang terkait dengan monitoring glukosa, diet dan latihan untuk meningkatkan efikasi untuk meningkatkan kualitas hidup agar lebih baik. Faktor-faktor tersebut diatas perlu diperhatikan karena keadaan hiperglikemi yang tidak terkontrol dapat menjadi salah satu faktor terjadinya resistensi obat pada pasien DM yang sudah menjalani pengobatan TB. Dapat digambarkan bahwa gula darah merupakan faktor predisposisi pasien DM bisa mengalami TB.

Sistem imun yang dihasilkan oleh *innate immunity* maupun *adaptive immunity* penting dalam pertahanan tubuh terhadap *M. tuberculosis*. Pada penelitian yang dilakukan, dijelaskan bahwa monosit dari individu dengan DM Tipe 2 dibandingkan dengan individu yang non-DM memiliki penurunan fungsi dalam pengikatan dan fagositosis *M. tuberculosis*. Gangguan ini disebabkan oleh perubahan monosit terhadap opsonin *M. tuberculosis*, terutama komponen C3 komplemen yang membantu fagositosis *M. tuberculosis*. Pada pasien DM Tipe 2 terdapat peningkatan IFN- $\gamma$  dan TNF- $\alpha$ . Peningkatan tersebut disebabkan karena keadaan hiperglikemi akan menyebabkan terbentuk *Advanced Glycation end product* (AGE) yang akan dikenali oleh reseptornya, *Receptor Advanced Glycation end product* (RAGE), yang terletak di makrofag. Penempelan AGE pada reseptornya menyebabkan pengaktifasian sitokin yaitu IFN- $\gamma$ , TNF- $\alpha$ , dan IL-2, sehingga nantinya akan menurunkan fungsi fagositosis, selain penurunan fagositosis akan terjadi juga penurunan migrasi monosit menuju paru yang akan menyebabkan aktivitas *M. tuberculosis* tidak terkontrol dan jumlahnya menjadi banyak.

### 3 SIMPULAN

Penyakit DM merupakan salah satu faktor resiko untuk terjadinya TB Paru.

### DAFTAR PUSTAKA

Bruno L. Harrison. *Principals of internal medicine* 20th edition. Vol. 53. 2019:1239–41.  
Restrepo BI. Diabetes and tuberculosis fact sheet. *Microbiol Spectr*. 2016 Dec 4;32–6.

Herold K, Moser B, Chen Y, Zeng S, Yan SF, Ramasamy R, dkk. Receptor for advanced glycation end products (RAGE) in a dash to the rescue: inflammatory signals gone awry in the primal response to stress. *J Leukoc Biol*. 2007;82(2):204–12.

International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas 9th edition*. 2019:10–106.

Patrick R. Murray, Rosenthal KS, Michael A. Pfaller M. *Medical Microbiology*. Vol. 8. Canada: Elsevier; 2016:221–3.

Lin Y, Yuan Y, Zhao X, Liu J, Qiu L, He X, dkk. The change in blood glucose levels in tuberculosis patients before and during anti-tuberculosis treatment in China. 2017 Okt 17;10(1):66–9.

Evangelista M do SN, Maia R, Toledo JP, Abreu RG de, Barreira D. Tuberculosis associated with diabetes mellitus by age group in Brazil: a retrospective cohort study, 2007–2014. *Brazilian J Infect Dis*. 2020 Mar 1;24(2):130–6.

Workneh MH, Bjune GA, Yimer SA. Prevalence and associated factors of tuberculosis and diabetes mellitus comorbidity: A systematic review. 2017: 354–8.

Nuraisyah F, Kusnanto H, Rahayujati TB. Dukungan keluarga dan kualitas hidup pasien diabetes mellitus. 2018 Jun 8;7(3).