

TUBERKULOSIS PARU DENGAN DIABETES MELLITUS TIPE 2 SETELAH MENYELESAIKAN TERAPI ANTI TUBERKULOSIS 9 BULAN: LAPORAN KASUS

Paulus Taufik^{1*}, Prima Belia Fathana²

¹General Practitioner, University of Mataram Hospital, West Nusa Tenggara

² Faculty of medicine, University of Mataram, Indonesia

[*Email korespondensi: taufikpaulus1996@gmail.com]

Abstract: Pulmonary Tuberculosis with Type 2 Diabetes Mellitus After Completing Anti Tuberculosis Therapy 9 Months: Case Report. Tuberculosis (TB) is an infectious disease caused by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. Most of the *Mycobacterium tuberculosis* bacteria attack the lungs causing pulmonary TB disease, but can also attack other organs of the body. Five of the 8 countries with the highest incidence of TB are among the 10 countries with the highest prevalence of DM. Susceptible individuals inhale *Mycobacterium tuberculosis* via aerosol. Diabetes Mellitus was found to increase the risk of contracting TB up to three times, Diabetes Mellitus has a negative impact on TB treatment outcomes due to the immunosuppressive effects of DM itself, drug-drug interactions, side effects of drugs, suboptimal treatment adherence, reduced bioavailability of drugs and other factors. Management of diabetes mellitus (DM) during tuberculosis (TB) treatment is aimed at improving TB treatment outcomes and reducing DM-related morbidity and mortality. This case report shows clinical improvement, return to physical activity, increased body weight and increased quality of life of patients undergoing anti-tuberculosis drug treatment in pulmonary TB patients with type 2 DM for 9 months.

Keywords: Tuberculosis, Diabetes Mellitus, Anti Tuberculosis Therapy

Abstrak : Tuberkulosis Paru Dengan Diabetes Mellitus Tipe 2 Setelah Menyelesaikan Terapi Anti Tuberkulosis 9 Bulan: Laporan Kasus. Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Sebagian besar bakteri *Mycobacterium tuberculosis* menyerang paru-paru menyebabkan penyakit TB paru, tetapi dapat juga menyerang organ tubuh lainnya. Lima dari 8 negara dengan insiden TB tertinggi termasuk di antara 10 negara dengan prevalensi DM tertinggi. Individu yang rentan menghirup *Mycobacterium tuberculosis* melalui aerosol. Diabetes Mellitus ditemukan meningkatkan risiko tertular TB hingga tiga kali lipat, Diabetes Mellitus berdampak buruk pada hasil pengobatan TB karena efek imunosupresif dari DM itu sendiri, interaksi obat-obat, efek samping dari obat-obatan, kepatuhan pengobatan yang kurang optimal, berkurangnya bioavailabilitas obat-obatan dan faktor-faktor lain. Penatalaksanaan diabetes melitus (DM) selama pengobatan tuberkulosis (TB) ditujukan untuk meningkatkan hasil pengobatan TB dan menurunkan morbiditas dan mortalitas terkait DM. Laporan kasus ini menunjukkan perbaikan klinis, kembalinya aktifitas fisik, meningkatnya berat badan dan meningkatnya kualitas hidup dari pasien yang menjalani pengobatan obat-anti tuberkulosis pada pasien TB Paru dengan DM tipe 2 selama 9 bulan.

Kata kunci : Tuberkulosis, Diabetes Mellitus, Terapi Anti Tuberkulosis

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Sebagian besar bakteri *Mycobacterium tuberculosis* menyerang paru-paru

menyebabkan penyakit TB paru, tetapi dapat juga menyerang organ tubuh lainnya (Siregar et al, 2021). Laporan global tuberkulosis tahun 2019 oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) melaporkan perkiraan kasus tuberkulosis

di dunia sekitar 10 juta orang (antara 9 –11,1 juta orang). Negara tertinggi yaitu India sekitar 2,7 juta (27%), China sekitar 889.000 (9%), Indonesia sekitar 842.000 (8%). Hasil estimasi WHO menemukan bahwa setiap tahun bakteri tuberkulosis membunuh sekitar 2 juta orang (Tamrin, 2022). Lima dari 8 negara dengan insiden TB tertinggi termasuk di antara 10 negara dengan prevalensi DM tertinggi (Cohen & Mathiasen, 2019). Tinjauan sistemik dan meta-analisis dari 74 studi (47 studi dari India, 10 dari Pakistan, empat dari Nepal dan dua dari Bangladesh dan Sri-Lanka), menunjukkan prevalensi DM pada pasien TB menjadi 21%, bervariasi dari 11% di Bangladesh hingga 24% di Sri-Lanka. Dalam sebuah penelitian, ditemukan setelah skrining dari 211 pasien TB, 11,4% menderita diabetes sementara 21,3% ditemukan pre diabetes (Adhikari & Mishra, 2019).

Individu yang rentan menghirup *Mycobacterium tuberculosis* melalui aerosol. Penyakit paru adalah hasil yang paling umum setelah laten tuberkulosis, kompleks ghon, termasuk temuan radiografi dan batuk, penurunan berat badan, keringat malam, anoreksia, dan demam (Kumar et al, 2013). Gangguan imunitas pada penderita DM membuatnya lebih rentan terhadap penyakit TB. Diabetes Mellitus ditemukan meningkatkan risiko tertular TB hingga tiga kali lipat. Penelitian yang telah dilakukan tentang hubungan antara DM dan TB menunjukkan bahwa DM merupakan faktor risiko penting dalam perkembangan TB, peningkatan risiko dan keparahan penyakit TB. Penyakit TB paru dengan diabetes ditandai dengan peningkatan respon sitokin yang menandakan adanya peradangan kronis yang mendasari diabetes tipe 2 (Kumar et al, 2013).

Hal ini berpotensi meningkatkan patologi imun dan kontrol yang buruk pada infeksi TB paru (Kumar et al, 2013). Dibandingkan dengan pasien dengan TB saja, pasien dengan TB dan DM lebih cenderung memiliki gambaran klinis yang lebih parah, infektivitas yang lebih besar, kegagalan pengobatan untuk TB, kekambuhan setelah sembuh, dan

kematian yang tinggi. Organisasi. Sebuah studi kohort prospektif tentang prevalensi DM pada pasien TB paru mengungkapkan 18% pasien TB adalah diabetes dan lebih cenderung memiliki hasil yang tidak baik dibandingkan dengan pasien TB paru non-diabetes (Adhikari & Mishra, 2019). Laporan kasus ini memperlihatkan perkembangan dan hasil pengobatan obat anti-tuberkulosis selama 9 bulan pada pasien Tuberculosis Paru di sertai diabetes melitus tipe 2.

KASUS

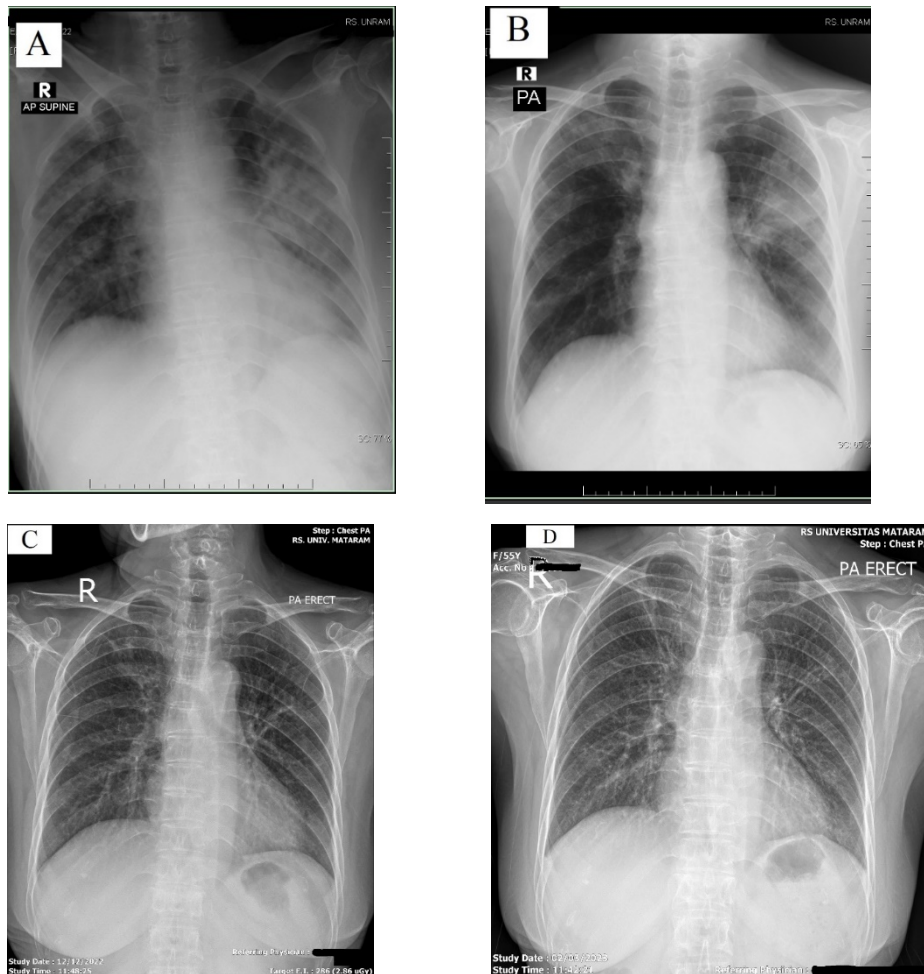
Seorang Wanita usia 54 tahun datang ke IGD rumah sakit universitas mataram dengan keluhan utama sesak napas dan batuk berdahak berwarna putih kehijauan selama 1 bulan, keluhan memberat sejak 1 minggu yang lalu di sertai dengan nyeri dada saat menarik napas, demam naik turun, napsu makan menurun, keringat pada malam hari juga dirasakan, badan semakin kurus dan lemas. Pasien tidak memiliki riwayat sakit TBC sebelumnya, pasien memiliki riwayat Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan HbA1C 9.2% rutin pengobatan dengan pioglitazone 1x30mg.

Pada pemeriksaan fisik kondisi umum sedang dengan Glasgow Coma Scale (GCS) E4V5M6 tekanan darah 126/57mmHg, laju pernapasan 24 kali /menit, nadi 110 kali /menit, suhu 38.6°C, saturasi oksigen 93% udara ruangan, setelah diberikan tambahan oksigen nasal kanul 4lpm saturasi oksigen menjadi 98%. Pada pemeriksaan fisik paru di dapatkan rhonki pada 2/3 atas paru kanan dan paru kiri, pemeriksaan sistemik lainnya dalam batas normal. Hasil pemeriksaan laboratorium Hb 13.6 g/dl, leukocytes 10.860/mm³, trombosit 445,000/mm³. SGOT 118, SGPT 28, Ureum 23, Kreatinin 0,5. anti-HIV (RAPID) nonreactive, anti-HCV not detected, Tes Cepat Molekuler MTB sputum hasil MTB detected low Rifampisin resistance not detected.

Pada hasil pemeriksaan foto rotgen dada pada tanggal 29 Mei 2023 tampak opasitas di kedua pulmo terutama dengan konsolidasi di parahiler bilateral serta air bronchogram dengan kesan sugestif pneumonia bilateral

dengan diagnosis banding TB pulmo (Gambar 1). Dari hasil anamnesis, pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang pasien di diagnosis dengan TB paru kasus baru dengan pneumonia komunitas dan Diabetes melitus tipe 2. Setelah pasien menjalani perawatan selama 7 hari pasien di perbolehkan pulang dengan melanjutkan obat anti-

Tuberculosis fase intensif kategori 1 dengan 4 fixed-dose combinations (FDC) 3 tablet sekali minum pada pagi hari sebelum makan dan kontrol kembali di poliklinik paru rumah sakit unram. Pada pengobatan akhir bulan kedua dilakukan pemeriksaan BTA sputum di dapatkan hasil negatif.



Gambar 1. A) Foto X-ray dada sebelum terapi obat anti-tuberculosis menunjukkan tampak opasitas di kedua pulmo, dengan konsolidasi di parahiler bilateral serta air bronchogram (+) Sugestif pneumonia bilateral, DD: TB pulmo. B) Foto X-ray dada evaluasi akhir pengobatan fase intensif bulan kedua tampak opasitas sudah berkurang di kedua pulmo. C) Foto X-ray dada 6 bulan terapi obat anti-tuberculosis, tampak peningkatan corakan bronchovaskular dengan fibrosis apex pulmo dextra dan parahiler sinistra dengan cavitas samar multipel di apex pulmo bilateral. D) Foto rotgen dada evaluasi akhir pengobatan obat anti-tuberculosis bulan ke-9 fibrosis minimal apex pulmo dextra dan parahiler sinistra. Tampak cavitas samar multipel di apex pulmo, kesan post TB pulmo bilateral.

Pasien melanjutkan pengobatan anti-tuberculosis ke tahap lanjutan dengan 2FDC(150mg rifampisin/75mg izoniazid) 3 tablet sekali minum pada pagi hari sebelum makan. Pada akhir

pengobatan bulan ke 5 dan akhir bulan ke enam juga dilakukan pemeriksaan BTA sputum di dapatkan hasil pemeriksaan tetap negatif. Pengobatan obat anti-tuberculosis 2FDC(150

rifampisin /75 isoniazid) dilanjutkan sampai dengan 9 bulan. Pada pemeriksaan rotgen dada evaluasi tampak perbaikan kondisi dari sebelum meminum obat anti-tuberculosis, akhir pengobatan bulan kedua, akhir pengobatan bulan ke enam dan akhir pengobatan bulan ke 9 menunjukkan perbaikan (Gambar 1). Pada akhir pengobatan bulan ke 9 pasien mengaku keluhan batuk dan sesak sudah tidak pernah di rasakan, napsu makan membaik, berat badan meningkat dari 44kg menjadi 49 kg dan pasien sudah mulai beraktifitas dengan baik. Efek samping yang dirasakan pasien selama pengobatan dirasakan pada awal minum obat berupa mual dan muntah namun tidak mengganggu kepatuhan minum obat.

PEMBAHASAN

Tuberkulosis merupakan penyakit kronis yang sudah lama dikenal masyarakat luas dan ditakuti karena menular. Sebagian besar bakteri *Mycobacterium tuberculosis* menyerang paru-paru menyebabkan penyakit TB paru (Zhu et al, 2020). TB Paru merupakan penyebab kematian ketiga setelah penyakit jantung dan penyakit pernafasan pada semua kelompok umur dan penyebab kematian pertama di antara penyakit menular lainnya (Lin et al, 2019). Penyakit ini menyebar ketika penderita TB paru menularkan bakteri tersebut ke udara melalui droplet. TB dapat dorman pada individu selama beberapa dekade dan dapat kembali aktif, menyebabkan gejala sistemik yang meluas. Terdapat bukti kuat bahwa DM meningkatkan risiko penyakit TB dua hingga tiga kali lipat (Lin et al, 2019).

Pada kasus seorang wanita usia 54 tahun, tidak memiliki riwayat sakit TBC sebelumnya, pasien memiliki riwayat Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan HbA1C 9.2% rutin pengobatan dengan pioglitazone 1x30mg. Sesuai dengan penelitian Hayashi dan Chandramohan yang melakukan meta-analisis terhadap 14 penelitian. Sebagian besar responden memiliki rentang waktu 0–5 tahun dari terdiagnosa DM sampai terdiagnosis TB dan merupakan pasien TB paru. Hasil

penelitian juga menemukan banyak responden yang terdiagnosis TB dan DM pada tahun yang sama. Hal ini dapat terjadi karena responden tidak mengetahui dirinya menderita DM (Cohen & Mathiasen, 2019).

Diabetes Mellitus berdampak buruk pada hasil pengobatan TB. Alasannya tidak sepenuhnya dipahami tetapi termasuk efek immunosupresif dari DM itu sendiri, interaksi obat-obat, efek samping dari obat-obatan, kepatuhan pengobatan yang kurang optimal, berkurangnya bioavailabilitas obat-obatan dan faktor-faktor lain yang tidak terdaftar. Bukti menunjukkan hampir dua kali lipat dari risiko kematian selama pengobatan TB di antara mereka dengan DM dengan risiko meningkat menjadi sekitar lima kali ketika penyesuaian dibuat untuk usia dan perancu potensial lainnya (Lin et al, 2019).

Fungsi efektor untuk eliminasi bakteri dimediasi oleh makrofag yang diaktifkan oleh sitokin yang berasal dari limfosit T, khususnya IFN- γ , dan TNF- α . Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi TNF- α dalam serum lebih rendah pada kelompok TB dengan DM (Marissa et al, 2019). Hal ini diindikasikan bahwa respon imun tubuh pada kelompok TB tanpa DM jauh lebih baik dibandingkan pada kelompok TB dengan DM. Kadar gula darah yang tinggi menyebabkan kerusakan kekebalan terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis* (Cavalcanti et al, 2012). Keadaan hiperglikemik memiliki efek langsung pada peran makrofag yang merupakan lini pertama dalam mekanisme melawan infeksi *Mycobacterium tuberculosis* (Cavalcanti et al, 2012).

Penurunan kadar Th1, sitokin, TNF α , IL-1 dan IL-6 pada pasien diabetes, dibandingkan dengan pasien non-diabetes. Penurunan tersebut menyebabkan gangguan kontrol dan penghambatan *Mycobacterium tuberculosis*, terutama karena penurunan jumlah limfosit sel T, dan gangguan fungsi makrofag bersamaan dengan produksi stres oksidatif reaktif dan gangguan fungsi fagositosis dan

kemotaksis *tuberculosis* (Cavalcanti et al, 2012).

Pada kasus keluhan pasien dirasakan cukup berat hingga memerlukan perawatan selama beberapa hari dengan keluhan sesak napas, batuk berdahak, demam dan keringat malam hari, diagnosis TB paru pada pasien ditegakkan dengan hasil Tes Cepat Molekuler MTB sputum MTB detected low Rifampisin *resistance not detected*. Pada pemeriksaan foto rotgen sebelum terapi tampak opasitas kedua pulmo terutama dengan konsolidasi di parahiler bilateral serta air bronchogram gambaran foto rotgen mengarah ke TB paru. Penyakit TB aktif dapat muncul secara atipikal dengan gejala dan tanda yang berubah pada penderita DM. Di antara orang-orang dengan DM, TB dapat berkembang lebih cepat, muncul dengan lebih banyak gejala dada dan sistemik dan lebih sering dan lebih tinggi grade smear dan kultur positif. Keparahan pada presentasi tampaknya terkait dengan derajat hiperglikemia yang tidak terkontrol. Efek DM pada temuan rontgen dada tidak konsisten. Beberapa penelitian telah menggambarkan lebih seringnya lesi lapangan paru bawah yang terisolasi dan peningkatan konsolidasi dan kavitas.

Pada Pedoman nasional pelayanan kedokteran tatalaksana tuberkulosis kementerian kesehatan republik indonesia tahun 2020 prinsip pengobatan TB DM sama dengan TB tanpa DM, selama kadar gula darah terkontrol. Apabila kadar gula darah tidak terkontrol, maka lama pengobatan dapat dilanjutkan sampai 9 bulan (Kemenkes RI, 2020). Ada beberapa bukti bahwa DM memperpanjang BTA dan kultur positif pada 2-3 bulan pengobatan. Kontrol glikemik yang buruk mungkin menjadi faktor penting dalam keterlambatan ini. TB juga merusak kontrol glikemik di antara pasien dengan DM yang diketahui sebelumnya. Penurunan glukosa darah yang terjadi dengan TB dan bertahan selama pengobatan TB adalah contoh hiperglikemia akibat stres (Raposo-Garcia, 2017). DM mungkin terkait dengan risiko hepatitis dan toksisitas obat ginjal yang lebih tinggi. Hal ini juga terkait dengan gastrointestinal dan efek

samping lain yang mungkin tumpang tindih antara obat TB dan obat penurun glukosa yang digunakan oleh penderita DM.

Penatalaksanaan diabetes melitus (DM) selama pengobatan tuberkulosis (TB) ditujukan untuk meningkatkan hasil pengobatan TB dan menurunkan morbiditas dan mortalitas terkait DM. Kegiatan utamanya adalah mengoptimalkan kontrol glikemik (melalui instruksi diet dan obat-obatan) dan menerapkan langkah-langkah untuk mengurangi risiko penyakit kardiovaskular (Lin et al, 2019). Metformin merupakan obat penurun glukosa oral pilihan pertama untuk pasien TB. Turunan sulfonilurea (SU) dapat digunakan sebagai tambahan atau pada pasien yang tidak dapat menggunakan metformin meskipun interaksi obat-obat dengan rifampisin membatasi penggunaannya. Insulin efektif pada pasien dengan hiperglikemia berat tetapi memiliki beberapa kelemahan yang membatasi penggunaannya pada pasien TB dalam pengaturan program (Lin et al, 2019).

Terapi obat Anti-Tuberculosis pada pasien diberikan fase intensif kategori 1 dengan 4 fixed-dose combinations (FDC) 3 tablet sekali minum pada pagi hari sebelum makan selama 2 bulan dan dilanjutkan obat Anti-Tuberculosis 2FDC(150mg rifampisin/75mg isoniazid) 3 tablet sekali minum pada pagi hari sebelum makan selama 7 bulan, pasien pada kasus menjalani pengobatan tuberkulosis selama 9 bulan. Pengobatan selama 9 bulan dipilih dari pertimbangan evaluasi klinis pasien dan kontrol gula darah pasien. Pada akhir pengobatan bulan ke 9 hasil dari pengobatan menunjukkan hasil yang baik dengan hilangnya keluhan, kenaikan berat badan dan kembalinya aktifitas fisik. Pada foto rotgen dada evaluasi akhir pengobatan obat anti-tuberculosis pada akhir bulan ke-9 menunjukkan perbaikan signifikan dibandingkan dengan foto rotgen sebelum memulai pengobatan tuberkulosis.

World Health Organization (WHO) dan International Union Against

Tuberculosis and Lung Disease merekomendasikan agar semua pasien TB dewasa melakukan skrining DM⁷. Terutama Pasien TB yang berusia 40 tahun ke atas (batas usia dapat dikurangi di beberapa negara di Asia Selatan karena DM cenderung muncul pada usia dini), kelebihan berat badan atau obesitas (dengan indeks massa tubuh 25 ke atas; batas indeks massa tubuh bisa lebih rendah pada populasi Asia Selatan), memiliki riwayat keluarga DM Mereka yang diketahui mengonsumsi alkohol dalam jumlah berlebihan, memiliki DM gestasional atau pra-DM sebelumnya. Sedangkan orang dengan DM hanya boleh dipertimbangkan untuk skrining TB sistematis di negara dengan prevalensi TB lebih dari 100 per 100.000 populasi (Lin et al, 2019).

KESIMPULAN

Tuberkulosis adalah suatu penyakit kronik menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Sebagian besar kuman TB sering ditemukan menginfeksi parenkim paru dan menyebabkan TB paru, namun bakteri ini juga memiliki kemampuan menginfeksi organ tubuh lainnya (TB ekstra paru) seperti pleura, kelenjar limfe, tulang, dan organ ekstra paru lainnya. Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu faktor risiko tersering pada pasien TB paru. Saat ini, prevalensi terjadinya TB paru meningkat seiring dengan peningkatan prevalensi pasien DM. Frekuensi DM pada pasien TB dilaporkan sekitar 10-15% dan prevalensi penyakit infeksi ini 2-5 kali lebih tinggi pada pasien diabetes dibandingkan dengan yang non-diabetes.

Diabetes Mellitus berdampak buruk pada hasil pengobatan TB, termasuk efek immunosupresif dari DM respon imun tubuh pada kelompok TB tanpa DM jauh lebih baik dibandingkan pada kelompok TB dengan DM. Kadar gula darah yang tinggi menyebabkan kerusakan kekebalan terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis*⁹. Keadaan hiperglikemik memiliki efek langsung pada peran makrofag yang merupakan lini pertama dalam mekanisme melawan

infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Penatalaksanaan diabetes melitus (DM) selama pengobatan tuberkulosis (TB) ditujukan untuk meningkatkan hasil pengobatan TB dan menurunkan morbiditas dan mortalitas terkait DM. Kegiatan utamanya adalah mengoptimalkan kontrol glikemik Pada setiap penyandang DM harus dilakukan skrining TB dengan pemeriksaan gejala TB dan foto toraks. Sebaliknya untuk pasien TB dilakukan penapisan DM dengan pemeriksaan gula darah puasa dan gula darah 2 jam post prandial atau gula darah sewaktu.

DAFTAR PUSTAKA

- B. Adhikari, S.R. Mishra. (2019). Culture and Epidemiology of Diabetes in South Asia. *J Glob Health*, 9 (2). 26.
- Cavalcanti YV, Brelaz MC, Neves JK, Ferraz JC, Pereira VR. (2012). Role of TNF-alpha, IFN-gamma, and IL-10 in the development of pulmonary tuberculosis. *Pulm Med.* (29)
- Cohen A, Mathiasen VD. (2019). The Global Prevalence of Latent Tuberculosis: A Systematic Review and Meta Analysis. *The European Respiratory Journal.* 22
- Kumar NP, Sridhar R, Banurekha VV, Jawahar MS, Fay MP, Nutman TB, et al. (2013). Type 2 Diabetes Mellitus Coincident with Pulmonary Tuberculosis is Associated with Heightened Systemic Type 1, Type 17, and Other Proinflammatory Cytokines. *Ann Am Thorac Soc.* (27)
- Lin Y, Harries AD, Kumar AM, Critchley JA, van Crevel R, Owiti P, Dlodlo RA, Kapur A. (2019). Tackling diabetes mellitus and tuberculosis: a new Union guide on the management of diabetes-tuberculosis. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease.* Jul 1;23(7):771-2.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran: Tatalaksana Tuberkulosis. Jakarta:

- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Marissa, N et al. (2019). Reduction of Tumor Necrosis Factor-Alpha and Interferon-gamma Concentration on Tuberculosis with Diabetes Mellitus As a Marker in Decrease Immune System. *Sian J Pharm Clin Res, Vol 12, Issue 11.* (28)
- Raposo-García S, Guerra-Laso JM, García-García S, Juan-García J, López-Fidalgo E, Díez-Tascón C, et al. (2017). Immunological response to Mycobacterium tuberculosis infection in blood from Type 2 diabetes patients. *Immunol Lett.* 2017
- Siregar, PA. et al. (2021). Improvement of Knowledge and Attitudes on Tuberculosis Patients with Poster Calendar and Leaflet. *JHE (Journal of Health Education), 6(1), 39-46.*
- Tamrin, K. (2022). The Effectiveness of Tuberculosis Control Program in Rural Area, Indonesia. *Journal of Aafiyah Health Research (JAHR), 3(1), 1-12.* (7)
- Zhu, Q. et al. (2020). Epidemiological Characteristics of Pulmonary Tuberculosis in Anhui Province, Eastern China from 2013 to 2018. *PLOS ONE, 15(8).* (3)