

Pravelensi Diabetes Mellitus pada Pasien Tuberculosis

Ni Made Karlina Sumiari Tangkas

Program Studi D3 Kebidanan, STIKes Buleleng; karlina.sumiari@gmail.com

Anggie Pradana Putri

Program Studi D3 Keperawatan, Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Mamba'ul 'Ulum Surakarta;
anggie.pputri@gmail.com

Made Mahaguna Putra

Program Studi S1 Keperawatan, STIKes Buleleng; md.mahagunaputra@gmail.com (koresponden)

ABSTRACT

Non-communicable diseases are a growing worldwide epidemic that disproportionately affects low- and middle-income countries. This systematic review is intended to estimate the aggregated prevalence of diabetes mellitus among tuberculosis patients in Indonesia. Found 8 studies that deserve to be reviewed. The total number of tuberculosis patients with diabetes mellitus was 448 patients. The highest incidence of tuberculosis is in Jember Regency. The high incidence of diabetes mellitus in tuberculosis patients indicates the need for early detection, so that primary prevention methods can be started early and effectively.

Keywords: diabetes mellitus; tuberculosis, Indonesia

ABSTRAK

Penyakit tidak menular adalah epidemi yang berkembang di seluruh dunia yang secara tidak proporsional mempengaruhi negara berpenghasilan rendah dan menengah. *Systematic review* ini dimaksudkan untuk memperkirakan prevalensi diabetes mellitus yang dikumpulkan di antara pasien tuberkulosis di Indonesia. Ditemukan 8 penelitian yang layak untuk ditinjau. Total pasien tuberkulosis yang mengalami diabetes mellitus sebanyak 448 pasien. Kejadian tuberkulosis terbanyak adalah di Kabupaten Jember. Tingginya angka kejadian diabetes mellitus pada pasien tuberkulosis mengindikasikan perlunya deteksi awal, sehingga metode pencegahan primer dapat dimulai lebih awal dan efektif.

Kata kunci: diabetes mellitus; tuberkulosis, Indonesia

PENDAHULUAN

Saat ini, penyakit tidak menular (PTM) adalah epidemi yang berkembang di seluruh dunia yang secara tidak proporsional mempengaruhi negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah. Secara bersamaan, beban perawatan penyakit menular tinggi. Prevalensi PTM di negara-negara berpenghasilan rendah pada tahun 1990 adalah 47%, diproyeksikan meningkat menjadi 69% pada tahun 2020 dan PTM kemungkinan melebihi kasus penyakit menular pada tahun 2030⁽¹⁾. Industrialisasi dan urbanisasi telah berkontribusi pada perubahan gaya hidup, terutama dalam kebiasaan diet, yang mengarah pada peningkatan tingkat obesitas dan diabetes mellitus tipe II (DM). Secara global, ada sekitar 422 juta orang dewasa yang hidup dengan DM di mana sekitar 80% dari kasus berada di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah⁽²⁻⁴⁾, dimana secara bersamaan penyakit menular, seperti tuberkulosis (TB), sering endemik⁽⁴⁾. DM tipe 2 menyumbang sekitar 90% dari diabetes dengan prevalensi lebih tinggi pada populasi perkotaan dan usia lanjut⁽⁵⁾.

Ada dampak negatif dalam kasus komorbid⁽⁶⁾. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa DM dan TB adalah dua penyakit yang saling terkait^(7,8). Korelasi yang kuat ini terutama, ditekankan dalam negara berpenghasilan rendah dan menengah, di mana hampir 95% populasi dunia dengan TB dan 70% dengan DM hidup⁽⁹⁾. Penelitian berbeda mengungkapkan bahwa keberadaan DM meningkatkan risiko TB tiga kali lipat^(7,10,11). Hubungan fisiologis antara kedua penyakit ini tidak sepenuhnya dieksplorasi, tetapi penelitian menunjukkan bahwa DM melemahkan respon imun, yang selanjutnya, meningkatkan infeksi *Mycobacterium tuberculosis*⁽¹²⁾. Sebagai alternatif, TB sementara dapat menyebabkan gangguan toleransi glukosa dan mungkin mempengaruhi pasien untuk DM⁽¹³⁾. Selain itu, infeksi kronis seperti TB dikaitkan dengan hiperglikemia idiopatik, yang terjadi karena peningkatan produksi hormon stres yang bersifat melawan regulasi seperti epinefrin, glukagon, kortisol, dan hormon pertumbuhan yang bertindak secara sinergis⁽¹⁴⁾.

Di Indonesia, 298.128 kasus tuberkulosis dengan BTA positif sebanyak 156.723 kasus. Jumlah kasus tertinggi terdapat di provinsi dengan jumlah penduduk yang besar yaitu Jawa Barat, Jawa Timur, Jawa Tengah⁽¹⁵⁾. Walaupun HIV/AIDS masih menjadi faktor TB terbesar namun, ada beberapa faktor penting juga sebagai penentu wabah TB, yakni diantaranya adalah Diabetes Mellitus. WHO menduga pengendalian TB dipersulit karena dengan adanya peningkatan penderita Diabetes mellitus⁽¹⁶⁾. Berdasarkan data IDF 2014, saat ini diperkirakan 9,1 juta penduduk Indonesia di diagnosis sebagai penyandang diabetes mellitus. Dengan angka tersebut, Indonesia menempati peringkat ke – 5 di dunia, atau naik dua peringkat dibandingkan data IDF 2003⁽¹⁷⁾. Oleh karena itu, rumusan masalah penelitian ini adalah berapakah angka kejadian DM pada pasien tuberkulosis. Tujuan dari tinjauan sistematis adalah untuk memperkirakan prevalensi DM yang dikumpulkan di antara pasien TB di Indonesia. Manfaat dari *systematic review* ini adalah mengetahui kejadian DM pada pasien TB sehingga mampu melakukan tindakan promosi kesehatan dan pencegahan.

METODE

Systematic review ini dimaksudkan untuk memperkirakan prevalensi DM yang dikumpulkan di antara pasien TB di Indonesia. Database internasional dan nasional digunakan secara sistematis untuk mencari artikel yaitu PubMed dan Google Cendekia. Kami menggunakan kata kunci untuk mencari artikel yang relevan:

"prevalensi", "diabetes mellitus", "diabetes mellitus tipe satu", "diabetes mellitus tipe dua", "tuberkulosis", dan "Indonesia". Istilah kunci digunakan secara terpisah dan / atau dalam kombinasi menggunakan operator Boolean seperti "OR" atau "AND". Kriteria inklusi penelitian: Penelitian yang dilakukan di Indonesia. Kondisi publikasi manuskrip yang diterbitkan dalam jurnal yang telah ditelaah. Desain penelitian untuk tinjauan ini, kami memasukkan semua desain penelitian observasional (*cross-sectional*, *case-control*, dan *cohort*) yang melaporkan prevalensi DM di antara pasien TB di Indonesia. Bahasa artikel yang digunakan adalah bahasa Inggris dan bahasa Indonesia. Kriteria eksklusi: Kami mengecualikan makalah tugas akhir skripsi, tesis dan disertasi dan yang tidak dapat diakses sepenuhnya, setelah dilakukan kontak email dengan penulis utama. Pengecualian artikel dilakukan karena ketidakmampuan untuk menilai kualitas artikel tanpa teks lengkap.

HASIL

Tabel 1. Karakteristik artikel

No	Peneliti	Judul	Sampel	Metode	Hasil
1.	Fahmi; 2016 ⁽¹⁸⁾	Prevalensi Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Pasien Tuberkulosis Di Kabupaten Temanggung Jawa Tengah	Penderita tuberkulosis yang berobat ke puskesmas	Desain: cross- sectional Variabel: Prevalensi diabetes mellitus tipe 2 pada pasien tuberkulosis. Instrumen: Rapid Test dengan memeriksa darah pada pembuluh darah kapiler Analisa data: Analisa data pada penelitian ini secara deskriptif yaitu menyajikan karakteristik responden berdasarkan social demografi, rata-rata kadar gula darah responden, dan prevalensi DM pada tuberkulosis.	Sebanyak 33 pasien tuberkulosis diperiksa kadar gula darah sewaktu, rata-rata gula darah dengan rapid test 156,5 (Ssampai dengan kurang lebih 69,8) dan enzimatik 120.5 (sampai dengan kurang lebih 78.9). prevalensi diabetes pada pasien tuberkulosis 6.3%= 2 pasien (C195%: 2.6-15.1)
2.	Sasmita et al.; 2019 ⁽¹⁹⁾	Prevalence And Risk Factors Of Diabetes Mellitus In Tuberculosis Patient At Patrang District Indonesia	Penderita TB sebanyak 47 orang	Desain: metode analitik observasional dengan pendekatan cross sectional. Variabel: Variabel bebas meliputi karakteristik responden (umur, jenis kelamin, jenis TB, kategori pengobatan, dan riwayat keluarga DM); Variabel terikat adalah status DM I: Instrumen pengumpulan data ditentukan menggunakan angket dan alat ukur meter. A: Teknik Analisa data menggunakan univariat, Analisa bivariat menggunakan chi-square, dan multivariat menggunakan regresi logistic	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa prevalensi DM pada pasien TB di Puskesmas Patrang Kabupaten Jember sebanyak 23,4%= 3 pasien TB. Factor yang berhubungan dengan TB-DM adalah usia (p-value = 0,012) riwayat keluarga Dm (p-value = 0,435), jumlah rokok (p-value= 1.000) dan lama merokok (p-value = 1.000). factor terpenting TB-DM adalah riwayat keluarga dm yang 10.850 kali lebih tinggi terkena TB-DM dibandingkan pasien tanpa riwayat keluarga DM.
3.	Yanti; 2017 ⁽²⁰⁾	Effect of Diabetes Mellitus on Successful Treatment of Tuberculosis in Tanah Kalikedinding PHC	Pasien tuberkulosis sebanyak 55 sampel	Desain: observasional analitik dengan cross sectional. Variabel: Variabel dependen penelitian ini adalah keberhasilan pengobatan; Variable independen penelitian ini adalah DM Instrumen: Kusioner Analisa data: regresi logistik.	Pravelensi DM pada pasien TB sebesar 100%
4.	Yusnitas ari et al.; 2016 ⁽²¹⁾	Komorbidity Diabetes Mellitus Terhadap Manifestasi Klinik Dan Kualitas Hidup Pada Penderita Tuberkulosis Paru	Pasien suspect TB sebanyak 60 orang	Desain: observasional analitik dengan rancangan prospectif cohort study Variabel: Penderita Tuberkulosis Paru Instrumen: Kusioner. Analisa data: Uji resiko relative (RR)	Hasil peneelitan menunjukkan bahwa dm meningkatkan resiko terhadap keparahan penyakit (RR= 1,89;95% CI= 1,01-3,55), gejala Tb paru (RR= 1,43;95% CI= 0,90-2,26), dab kualitas hidup (RR= 1,82 ;95% CI= 1,07-3,10). Namun adanya dm merupakan factor protektif terjadinya status gizi tidak normal pada penderita tb paru. Setelh dilakukan analisis secara simultan menunjukkan bahwa dm berpengaruh terhadap manifestasi klinik dan kualitas hidup pada penderita tb paru.
5.	Arlinda et al., 2017 ⁽²²⁾	Pengaruh Diabetes Mellitus terhadap Gambaran Klinis dan Keberhasilan Pengobatan Tuberkulosis di Tujuh RSU Kelas A dan B di Jawa dan Bali	1975 Pasien TB	Desain: Penelitian observasional dengan desain potong lintang Variabel: Pasien Tuberkulosis Instrumen: formulir pengumpulan data (case report form registrasi pasien TB-DM) Analisa data: Analisis yang digunakan adalah analisis bivariat dengan uji chi kuadrat dan analisis multivariat dengan regresi logistic tanpa mengikutsertakan missing data	Terdapat 1975 kasus TB, 15% adalah TB dengan DM.
6.	Novita et al., 2018 ⁽²³⁾	Angka kejadian diabetes mellitus pada pasien tuberkulosis	Pasien positif TB sebanyak 40 pasien	Desain: Deskriptif dengan pendekatan Crossectional Variabel: Gula darah Instrumen: Glukotes A: -	Hasil penelitian didapatkan bahwa angka pasien TB yang mengalami DM adalah sebesar 12% =
7.	Rohman, 2018 ⁽²⁴⁾	Kasus Tuberkulosis Dengan Riwayat Diabetes Mellitus Di Wilayah Prevalensi Tinggi Diabetes Mellitus	Penderita tb paru sebanyak 16 orang	Desain: cross sectional Variabel: variable terikat adalah kejadian tuberkulosis paru dengan riwayat diabetes mellitus. Variable bebas adalah populasi diabetes mellitus Instrumen: penelitian ini berupa panduan survey lapangan yang berisi table data pasien tb paru dengan riwayat diabetes Analisis data: analisis spasial yang menggunakan system informasi geografis	Penderita TB dengan riwayat DM tahun 2014 di wilayah Kulon Progo terdapat 16 orang. Model interaksi spasial berupa model regresi classic menyatakan bahwa ada hubungan yang signifikan antara populasi DM dengan kejadian TB paru dengan riwayat DM, dengan nilai p = 0.03776, namun tidak menunjukkan ketergantungan spasial

8.	Qoyyima et al., 2020 ⁽²⁵⁾	Gambaran karakteristik penderita tuberculosis dengan diabetes melitus dengan lama pengobatan tuberculosis paru >6 bulan di 3 puskesmas kota semarang	Sampel sebanyak 62 responden di Wilayah Kerja Puskesmas Bandarharjo, Puskesmas Tlogosari Kulon dan Puskesmas Pegandan.	Desain: cross sectional Variabel: variabel independent berupa umur, jenis kelamin, status kepatuhan minum obat, status kontrol gula darah, status pekerjaan, dan peran pengawas minum obat. Variabel dependen pada penelitian ini adalah lama pengobatan tuberculosis paru. Instrumen: lembar observasi dan wawancara terstruktur menggunakan kuesioner. Analisa data: Univariat	Sebanyak 62 responden penderita TB dengan DM
----	--------------------------------------	--	--	---	--

Berdasarkan *review* yang dilakukan ditemukan 8 penelitian yang layak untuk direview. Penelitian Fahmi⁽¹⁸⁾ menemukan 2 pasien TB dengan DM, penelitian Sasmita dkk⁽¹⁹⁾ menemukan 11 pasien TB dengan DM, penelitian Yanti⁽²⁰⁾ menemukan 18 pasien TB dengan DM, penelitian Yusnitasari dkk⁽²¹⁾ menemukan 30 pasien TB dengan DM, penelitian Arlinda dkk⁽²²⁾ menemukan 296 pasien TB dengan DM, penelitian Novita dkk⁽²³⁾ menemukan 5 pasien TB dengan DM, penelitian Rohman⁽²⁴⁾ menemukan 16 pasien TB dengan DM dan penelitian Qoyyima⁽²⁵⁾ menemukan 62 pasien TB dengan DM. Total pasien TB yang mengalami DM sebanyak 448 pasien. Kejadian pasien TB dengan TB terjadi paling banyak di Kabupaten Jember, Provinsi Jawa Timur.

PEMBAHASAN

Kompleksitas hubungan antara TB dan DM membutuhkan pengembangan pendekatan multidisiplin yang terintegrasi. Negara berpenghasilan rendah, kejadian malnutrisi dan diabetes merupakan faktor kunci yang menghambat pengurangan beban TB global⁽²⁶⁾. Namun, implementasi penelitian tentang topik ini dan pengembangan sistem bersama untuk mengumpulkan data epidemiologi dalam rangkaian sumber daya yang terbatas mungkin menjadi alat yang berguna untuk pemahaman yang lebih baik tentang komorbiditas ini⁽²⁷⁾. Hubungan yang kuat antara TB dan DM menunjukkan adanya mekanisme seluler dan molekuler yang mendasari, dan penjelasannya mungkin mengarah pada identifikasi target terapeutik baru. Lebih banyak penelitian diperlukan untuk memahami kemungkinan hubungan antara genetika host dan patogen, untuk mendapatkan dan meningkatkan intervensi pencegahan dan terapeutik⁽²⁸⁾.

Diagnosis dan strategi pengobatan yang efektif tersedia untuk mengurangi morbiditas dan mortalitas kedua penyakit. Namun, terutama di negara berkembang, masih membutuhkan waktu lama untuk strategi pengobatan yang efektif. WHO merencanakan strategi global penyakit tidak menular untuk *screening* dan memastikan diagnosis dini subjek yang berisiko. Selain program ini, penting untuk mengembangkan pendekatan yang efektif untuk mencegah, mengobati, dan menindaklanjuti pasien TB-DM, dengan perhatian khusus pada akses ke pelayanan perawatan. Sasaran pertama mungkin pengembangan pedoman dan alat untuk skrining dua arah TB dan DM, untuk pengobatan dan pengelolaan kedua penyakit, serta mendefinisikan peran pemerintah di tingkat nasional dan kabupaten serta ketersediaan sumber daya. Rencana aksi pada PTM ini harus diintegrasikan dengan rencana nasional untuk pengendalian TB, sebagaimana ditetapkan oleh Kerangka Kerja Kolaboratif WHO untuk Perawatan dan Pengendalian Tuberkulosis dan Diabetes, diarahkan pada petugas kesehatan masyarakat dan klinisi, yang bertujuan untuk mengembangkan manajemen terkoordinasi dari kedua penyakit sementara mengembangkan penelitian operasional untuk mendukung bukti yang dibutuhkan untuk pendekatan kolaboratif yang efektif untuk strategi umum dan efektif untuk memerangi kedua penyakit tersebut, Deklarasi Bali baru-baru ini harus dipertimbangkan, deklarasi ini menyerukan skrining dua arah, pengobatan yang terjangkau, pemantauan kepatuhan terhadap terapi, meningkatkan kesadaran masyarakat tentang kedua gangguan tersebut, penelitian lebih lanjut tentang epidemiologi TB-DM di negara-negara berpenghasilan rendah, memastikan penggunaan teknik baru yang cepat dan karakteristik peran penentu sosial⁽²⁹⁾.

KESIMPULAN

Tingginya angka kejadian kasus DM pada pasien TB yaitu sebesar 448 pasien. Perlu dilakukan deteksi awal pasien TB untuk DM, sehingga metode pencegahan primer dapat dimulai lebih awal dan efektif. Pasien TB disarankan untuk mengontrol kadar gula darah agar terapi pengobatan dapat dilakukan optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Mathers CD, Loncar D. Projections of Global Mortality and Burden of Disease from 2002 to 2030. *Samet J, editor. PLoS Med.* 2006 Nov 28;3(11):e442.
- Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global Prevalence of Diabetes: Estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care.* 2004;27(5):1047–53.
- King H, Aubert RE, Herman WH. Global Burden of Diabetes, 1995–2025: Prevalence, numerical estimates, and projections. *Diabetes Care.* 1998;21(9):1414–31.
- Alebel A, Wondemagegn AT, Tesema C, Kibret GD, Wagnew F, Petrucci P, et al. Prevalence of diabetes mellitus among tuberculosis patients in Sub-Saharan Africa: a systematic review and meta-analysis of observational studies. *BMC Infect Dis.* 2019;19(1):254.
- Hall V, Thomsen RW, Henriksen O, Lohse N. Diabetes in Sub Saharan Africa 1999–2011: epidemiology and public health implications. A systematic review. *BMC Public Health.* 2011;11:564.

6. Ottmani S-E, Murray MB, Jeon CY, Baker MA, Kapur A, Lönnroth K, et al. Consultation meeting on tuberculosis and diabetes mellitus: meeting summary and recommendations. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2010;14(12):1513–7.
7. Jeon CY, Murray MB. Diabetes Mellitus Increases the Risk of Active Tuberculosis: A Systematic Review of 13 Observational Studies. Williams B, editor. *PLoS Med.* 2008;5(7):e152.
8. Faurholt-Jepsen D, Range N, PrayGod G, Jeremiah K, Faurholt-Jepsen M, Aabye MG, et al. Diabetes Is a Risk Factor for Pulmonary Tuberculosis: A Case-Control Study from Mwanza, Tanzania. Ahmed N, editor. *PLoS One.* 2011;6(8):e24215.
9. Sen T, Joshi SR, Udwadia ZF. Tuberculosis and diabetes mellitus: merging epidemics. *J Assoc Physicians India.* 2009;57:399–404.
10. Magee MJ, Kempker RR, Kipiani M, Gandhi NR, Darchia L, Tukvadze N, et al. Diabetes mellitus is associated with cavities, smear grade, and multidrug-resistant tuberculosis in Georgia. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2015;19(6):685–92.
11. Baker MA, Harries AD, Jeon CY, Hart JE, Kapur A, Lönnroth K, et al. The impact of diabetes on tuberculosis treatment outcomes: A systematic review. *BMC Med.* 2011;9(1):81.
12. Mboussa J, Monabeka H, Kombo M, Yokolo D, Yoka-Mbio A, Yala F. Course of pulmonary tuberculosis in diabetics. *Rev Pneumol Clin.* 2003;59(1):39–44.
13. Koziel H, Koziel MJ. Pulmonary complications of diabetes mellitus. *Pneumonia. Infect Dis Clin North Am.* 1995;9(1):65–96.
14. Van Cromphaut S, Vanhorebeek I, Berghe G. Glucose Metabolism and Insulin Resistance in Sepsis. *Curr Pharm Des.* 2008;14(19):1887–99.
15. Kemenkes RI. Penemuan Pasien Tuberkulosis. Jakarta: Direktorat Jendral Pencegahan dan Pengendalian Penyakit; 2017.
16. Harries AD, Satyanarayana S, Kumar AM V, Nagaraja SB, Isaakidis P, Malhotra S, et al. Epidemiology and interaction of diabetes mellitus and tuberculosis and challenges for care: a review. *Public Heal action.* 2013;3(Suppl 1):S3-9.
17. PERKENI. Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia 2015. Jakarta: PB PERKENI; 2015.
18. Fahmi MA. Prevalensi Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Pasien Tuberkulosis Di Kabupaten Temanggung Jawa Tengah. *J Wiyata Penelit Sains dan Kesehat.* 2016;3(2):168–73.
19. Sasmita HY, Prasetyowati I, Wahjudi P. Prevalence And Risk Factors Of Diabetes Mellitus In Tuberculosis Patient At Patrang District Indonesia. *Indones J Trop Infect Dis.* 2019;7(4):79.
20. Yanti Z. Effect of Diabetes Mellitus on Successful Treatment of Tuberculosis in Tanah Kalikedinding PHC. *J Berk Epidemiol.* 2017;5(2):163.
21. Yusnitasari AS, Thaha LIM, Syafar M. Komorbiditas Diabetes Mellitus Terhadap Manifestasi Klinik Dan Kualitas Hidup Pada Penderita Tuberkulosis Paru. *Media Kesehat Masy Indones.* 2015;11(2):86–91.
22. Arlinda D, Yulianto A, Syarif AK, Harso AD, Indah RM, Karyana M. Pengaruh Diabetes Mellitus terhadap Gambaran Klinis dan Keberhasilan Pengobatan Tuberkulosis di Tujuh RSU Kelas A dan B di Jawa dan Bali. *Media Penelit dan Pengemb Kesehat.* 2017 May 26;27(1).
23. Novita E, Ismah Z, Pariyana P. Angka kejadian diabetes mellitus pada pasien tuberkulosis. *J Kedokt dan Kesehat.* 2018 Jan 22;5(1):20–5.
24. Rohman H. Kasus Tuberkulosis Dengan Riwayat Diabetes Mellitus Di Wilayah Prevalensi Tinggi Diabetes Mellitus. *J Manaj Inf Kesehat Indones.* 2018;6(2):149.
25. Ul Qoyyima D, Wuryanto Ma, Ginandjar P, Martini M. Gambaran Lama Pengobatan Tuberkulosis Paru Pada Pasien Tuberkulosis Dengan Diabetes Mellitus Di Tiga Puskesmas Kota Semarang. *J Kesehat Masy.* 2020;8(4):458–62.
26. Odone A, Houben RMGJ, White RG, Lönnroth K. The effect of diabetes and undernutrition trends on reaching 2035 global tuberculosis targets. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2014 Sep 1;2(9):754–64.
27. Harries AD, Murray MB, Jeon CY, Ottmani S-E, Lönnroth K, Barreto ML, et al. Defining the research agenda to reduce the joint burden of disease from Diabetes mellitus and Tuberculosis. *Trop Med Int Heal.* 2010;15(6):659–63.
28. Jaffar S, Amberbir A, Kayuni N, Musicha C, Nyirenda M. Viewpoint: scaling up testing services for non-communicable diseases in Africa: priorities for implementation research. *Trop Med Int Heal.* 2013;18(11):1353–6.
29. Kapur A, Harries AD, Lönnroth K, Wilson P, Sulistyowati LS. Diabetes and tuberculosis co-epidemic: The Bali Declaration. *Lancet Diabetes Endocrinol.* 2016;4(1):8–10.