

Telusur Infeksi Tuberkulosis Laten pada Populasi Berisiko dan Investigasi Kontak pada Lingkup Puskesmas Gajahan Surakarta

Hendrastutik Apriningsih^{1,4}, Brigitta Devi Anindita Hapsari^{1,4*}, Sihsusetyaningtyas Tiominar Siregar⁶, Nurhasan Agung Prabowo^{2,4}, Desy Puspa Putri^{2,4}, Debby Andina Landiasari^{3,4}, Farahdila Mirshanti⁵, Yunita⁶, Cahyani Fahmiati¹

1. Bagian Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia
2. Bagian Ilmu Penyakit Dalam, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia
3. Bagian Ilmu Kesehatan Anak, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia
4. Rumah Sakit Universitas Sebelas Maret, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret
5. Puskesmas Gajahan, Surakarta, Jawa Tengah
6. Program Studi Pendidikan Dokter Spesialis Pulmonologi dan Kedokteran Respirasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia

ABSTRAK

Pendahuluan: Indonesia merupakan salah satu dari negara dengan beban Tuberkulosis (TB) tertinggi di dunia. Penemuan Infeksi TB laten (ITBL) dan pemberian Terapi Pencegahan Tuberkulosis (TPT) merupakan salah satu strategi dalam upaya menurunkan beban TB nasional. Program Penanggulangan TB merubah strategi penemuan pasien TB aktif secara intensif dan masif berbasis keluarga dan Masyarakat. Pelacakan populasi berisiko dan investigasi kontak memiliki peran penting pada strategi ini. Diagnosis ITBL saat ini menggunakan *Tuberculin Skin Test (TST)* atau *Interferon Gamma-Release Assay (IGRA)*. **Metode:** Tujuan kegiatan pengabdian ini untuk memberikan penyuluhan mengenai ITBL dan pemberian TPT, serta peningkatan penemuan kasus ITBL pada investigasi kontak dan populasi berisiko yaitu pasien Diabetes Melitus (DM) di lingkup Puskesmas Gajahan Surakarta. Dilakukan *pre-test* dan *post-test* untuk evaluasi kegiatan penyuluhan tersebut.

Hasil dan pembahasan: Pemeriksaan tes tuberkulin pada 26 responden IK didapatkan 11 responden dengan hasil positif (42,3%) dan 25 responden dengan penyakit komorbid DM didapatkan 10 responden (40,0%) hasil positif.

Kesimpulan: Kegiatan telusur ITBL pada investigasi kontak dan populasi DM sangat diperlukan untuk membantu penurunan angka kejadian TB aktif.

Kata Kunci: infeksi TB laten; investigasi kontak; diabetes mellitus; TST

ABSTRACT

Introduction: Indonesia is one of the countries with the highest burden of Tuberculosis (TB) in the world. The discovery of latent TB infection (LTBI) and the given of Tuberculosis Prevention Therapy (TPT) are one of the strategies in an effort to reduce the national TB burden. The TB Control Program has changed the strategy of finding active TB patients intensively and massively based on families and communities. Tracking of at-risk populations and contact investigations have an important role in this strategy. The diagnosis of LTBI currently uses the Tuberculin Skin Test (TST) or Interferon Gamma-Release Assay (IGRA).

Methods: The purpose of this community service activity is to provide counseling on LTBI and the given of TPT, as well as to increase the discovery of LTBI cases in contact investigations and at-risk populations such as Diabetes Mellitus (DM) patients in the Gajahan Surakarta Community Health Center. Pre-tests and post-tests were carried out to evaluate the counseling activities.

Correspondence: Brigitta Devi Anindita Hapsari, dr, Sp.P(K), Fakultas Kedokteran, Universitas Sebelas Maret, Email: brigitta.anindita@staff.uns.ac.id

Submitted : 10/07/2025

Accepted : 07/08/2025

Published : 30/01/2026

Results and discussions: Mantoux examinations on 26 contact investigation respondents found 11 respondents with positive results (42.3%) and 25 respondents with comorbid DM diseases found 10 respondents with positive results (40.0%).

Conclusion: ITBL tracing activities in contact investigations and DM populations are very necessary to help reduce the incidence of active TB.

Keywords: contact investigations; diabetes melitus; latent TB infection; TST

PENDAHULUAN

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* (Mtb)¹. Tuberkulosis adalah salah satu dari sepuluh penyebab kematian terbesar di dunia dengan perkiraan 10 juta kasus baru dan 1,2 juta kematian pada tahun 2021². Di negara-negara dengan beban tuberkulosis (TB) tinggi dan sumber daya yang terbatas, penemuan kasus TB secara pasif merupakan hal yang biasa, yang terdiri dari skrining dan evaluasi pasien dengan gejala yang datang ke fasilitas Kesehatan³. Model ini tidak mendeteksi individu dengan gejala minimal TB aktif dan orang dengan infeksi TB laten (ITBL) sehingga menyebabkan keterlambatan diagnosis dan penanganan kasus TB⁴.

Infeksi tuberkulosis laten terjadi ketika respons imun terhadap antigen Mtb terus berlanjut tanpa menunjukkan manifestasi klinis sebagai penyakit aktif.⁵ Tujuan utama pengobatan ITBL adalah untuk mencegah perkembangan menjadi TB aktif, terutama pada populasi berisiko tinggi yang tinggal di wilayah dengan beban TB⁶.

Kesenjangan deteksi kasus yang besar menyebabkan morbiditas dan mortalitas yang besar¹. Dibutuhkan peningkatan strategi untuk mengidentifikasi orang dengan penyakit TB dan meningkatkan akses terhadap terapi pencegahan tuberkulosis (TPT)². Terapi Pencegahan Tuberkulosis diberikan pada mereka dengan riwayat kontak, tidak bergejala, terkonfirmasi tidak mengidap penyakit TB aktif, dan didiagnosis dengan infeksi ITBL⁷.

World Health Organization merekomendasikan strategi penemuan kasus aktif untuk mengidentifikasi dan mengobati pasien lebih awal, sehingga mengurangi periode penularan, termasuk di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah dengan insiden penyakit yang tinggi². Kontak erat memiliki risiko tinggi tertular TB jika dibandingkan dengan masyarakat umum⁸. Kontak erat berkembang menjadi penyakit aktif dalam waktu 1-2 tahun paska infeksi⁹.

Kontak serumah yaitu orang yang tinggal serumah dengan penderita terkonfirmasi bakteriologis TB mempunyai risiko lebih tinggi tertular Mtb dibandingkan masyarakat umum⁴. Masyarakat dengan gangguan imun, mereka yang tinggal di tempat penampungan tunawisma, penjara dan fasilitas perawatan jangka panjang, petugas kesehatan dengan paparan kontak tanpa masker N95 juga merupakan prioritas tinggi untuk investigasi kontak⁸. Risiko menengah yaitu mereka dengan riwayat kontak <3x/minggu dan tidak tinggal serumah. Sementara risiko rendah yaitu mereka yang lebih jarang melakukan kontak⁹.

World Health Organization merekomendasikan skrining aktif dan sistematis terhadap kontak rumah tangga yang terpajan pada kasus indeks TB di negara-negara berpendapatan rendah dan menengah⁴. Investigasi kontak idealnya mencakup evaluasi klinis, penilaian radiologi dada, pemeriksaan mikrobiologis dahak, dan penggunaan tes untuk mendeteksi ITBL, seperti *Tuberculin Skin Test* (TST) atau *Interferon Gamma-Release Assay* (IGRA)⁴. Pemeriksaan mikrobiologi untuk mengkonfirmasi diagnosis TB termasuk pewarnaan sputum langsung, kultur, atau *Nucleic Acid Amplification Test* (NAAT) juga penting dilakukan². Terdapat peningkatan penerapan investigasi kontak di negara-negara dengan beban TB yang tinggi seiring dengan program nasional yang mencari metode baru untuk meningkatkan penemuan kasus¹⁰.

Diabetes melitus merupakan penyakit tidak menular yang terjadi ketika pankreas tidak mampu memproduksi hormon insulin dalam jumlah cukup atau ketika tubuh tidak mampu menggunakan insulin secara efektif¹¹. Satu dari 28 kasus DM meninggal, dengan perkiraan 2 juta orang meninggal karena DM setiap tahun.¹¹ Diabetes melitus diperkirakan akan menyerang 578 juta orang di seluruh dunia pada tahun 2030 dan 700 juta pada tahun 2045⁸. Prevalensi DM pada pasien TB adalah sekitar 15%, sekitar dua kali lipat dari populasi umum¹¹.

Diabetes melitus pada tahun 2023 merupakan faktor risiko tuberkulosis dan merupakan penyumbang beban penyakit ke-3 terbesar di Indonesia¹². *World Health Organization* pada 2023 melaporkan Diabetes Melitus (DM) berkontribusi pada sekitar 25.000 kasus TB di dunia¹². Tinjauan sistematis dan meta analisis Guozhong Zhou *et al* tahun 2023 di China melaporkan adanya hubungan positif antara DM dan ITBL¹¹. Individu dengan DM memiliki risiko ITBL yang lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang tidak menderita DM¹¹. Phan Ai Ping *et al* tahun 2021 di Malaysia melaporkan prevalensi ITBL sebesar 11,4% pada pasien dengan DM. Diabetes Melitus merupakan faktor risiko berkembangnya ITBL menjadi TB aktif¹³. Rendahnya prevalensi ITBL pada pasien DM dikaitkan dengan tingginya Tingkat Pendidikan atau karena bias sampel yang kecil¹⁴.

Skrining pada populasi DM dengan pemeriksaan radiologi dada telah dimulai sejak tahun 2021¹⁵. Studi Abdul Ghani *et al.* tahun 2023 di Yaman melaporkan pemeriksaan TST dan IGRA pada populasi DM dengan kesesuaian hasil dari deteksi ITBL dengan TST dengan IGRA⁶. Intervensi dalam strategi penanggulangan TB tahun 2020-2024 salah adalah dengan mencapai cakupan skrining tuberkulosis pada DM mencapai 40% pada tahun 2024¹².

METODE

Kegiatan penyuluhan dan skrining ITBL pada investigasi kontak dan pasien DM pada lingkup Puskesmas Gajahan, Surakarta, Jawa Tengah ini merupakan bagian dari Pengabdian Kemitraan Masyarakat Universitas Sebalas Maret Surakarta (PKM-UNS) tahun 2024. Kegiatan ini dijalankan setelah mendapatkan ijin ethical clearance dari Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Dr. Moewardi Surakarta dengan nomor N24D0295. Kegiatan pengabdian ini dibagi menjadi tiga tahap yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan pelaporan yang dijelaskan pada tabel 1.

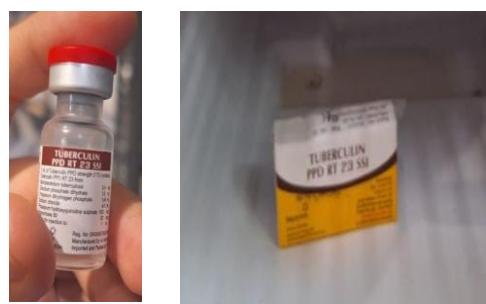
Tabel 1. Tahapan kegiatan pengabdian.

Tahap 1: Persiapan	<ul style="list-style-type: none">- Penyusunan proposal pengabdian- Perizinan dan <i>ethical clearance</i>- Rapat koordinasi interna tim dan eksternal dengan puskesmas Gajahan
Tahap 2: Pelaksanaan	<ul style="list-style-type: none">- Telusur Infeksi TB laten di lapangan- Penyuluhan- Evaluasi kegiatan
Tahap 3: Pelaporan	<ul style="list-style-type: none">- Pembuatan video kegiatan- Penyusunan draft buku dan jurnal- Publikasi kegiatan melalui media online (media massa, Instagram, dan youtube)- Penyusunan laporan kemajuan dan laporan akhir

Telusur ITBL dilakukan dengan cara skrining adakah gejala TB aktif pada responden, jika tidak ada dilanjutkan mengisi informed consent persetujuan mengikuti pengabdian, kemudian

memberikan suntikan TST. Evaluasi hasil TST dilakukan dalam 72 jam setelah penyuntikan dengan cara laporan melalui *whatsapp* atau *videocall* kepada petugas pengabdian.

Tatacara pemberian TST adalah dengan penyuntikan larutan 0,1 mL yang mengandung lima unit *tuberculin-purified protein derivative* (gambar 1) dengan sputit 1 cc dan jarum panjang kurang dari 0,5 inci ke permukaan bagian dalam lengan bawah dengan jarak lokasi suntikan dua inci atau lebih dari siku dan pergelangan tangan melalui rute *intradermal*¹⁶. Penyuntikan dilakukan dengan sudut lima sampai lima belas derajat¹⁶. Benjolan pada kulit berdiameter enam hingga sepuluh milimeter terbentuk saat larutan TST disuntukan¹⁶. Jika tidak terbentuk benjolan pada kulit uji diulang di tempat lain setidaknya berjarak lima centimeter dari tempat pemberian awal¹⁶. Dokumentasi lokasi suntikan, tanggal dan waktu pemeriksaan dilakukan segera setelah penyuntikan¹⁶. Pasien juga dijelaskan untuk menghindari menyentuh area penyuntikan dan menjaga area tersebut tetap terbuka dan bersih¹⁶.



Gambar 1. Larutan *tuberculin-purified protein derivative*.



Gambar 2. Dokumentasi kegiatan pengabdian masyarakat.

Evaluasi hasil TST dilakukan dalam 48-72 jam setelah penyuntikan dengan hasil negatif jika reaksi eritema dan indurasi di area suntikan mereda¹⁶. Diameter indurasi diukur dalam mm

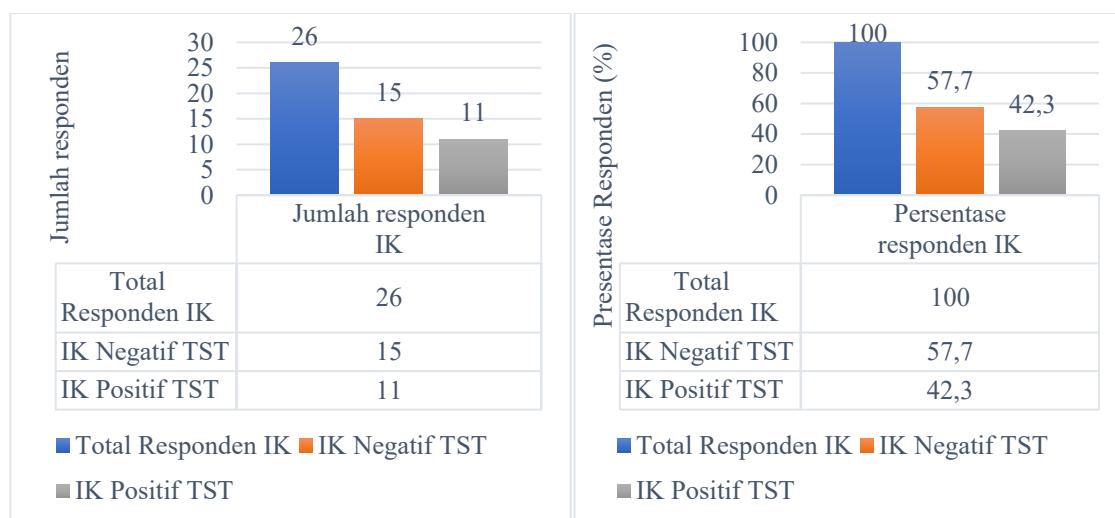
tegak lurus terhadap sumbu panjang lengan bawah¹⁶. Eritema tidak memiliki nilai diagnostik dan tidak boleh diukur¹⁶. Indurasi dapat diraba dan harus diukur dengan inspeksi dan palpasi¹⁶. Pembacaan hasil tidak boleh dilakukan lebih dari 72 jam¹⁶. Hasil tes diameter indurasi lebih dari 5, 10, atau 15 mm dianggap positif didasarkan pada faktor risiko tertentu¹⁶. Indurasi 5 mm atau lebih disimpulkan sebagai TST positif pada pasien kontak erat dengan kasus TB aktif¹⁶. Indurasi 10 mm atau lebih disimpulkan sebagai TST positif pada pasien diabetes melitus¹⁶.

Kegiatan telusur ITBL dengan memberikan TST kepada responden dilakukan dalam beberapa kali pertemuan. Tim pengabdian melakukan pendaatan masyarakat yang merupakan investigasi kontak dan melakukan jemput bola untuk memberikan TST pada tiga kali pertemuan baik di pustu maupun di Puskesmas Gajahan Surakarta. Sedangkan penyuluhan mengenai pentingnya telusur ITBL pada investigasi kontak dan populasi berisiko dilakukan pada tanggal 22 Juni 2024 di Puskesmas Gajahan Surakarta, kemudian dilanjutkan dengan pemberian TST pada responden DM. dokumentasi kegiatan dapat dilihat pada gambar 2.

Evaluasi kegiatan penyuluhan dilakukan dengan memberikan *pre-test* dan *post-test* kepada responden berupa sepuluh soal seputar materi penyuluhan. Data dikumpulkan dan dideskripsikan menggunakan *Microsoft Excel*.

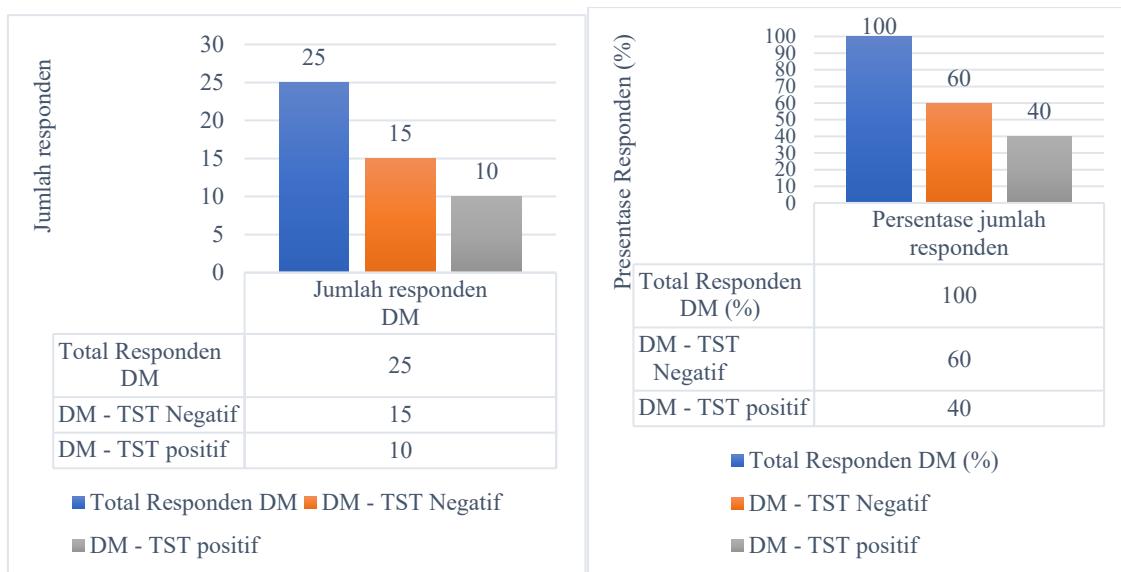
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengabdian ini melibatkan dua kelompok. Kelompok pertama adalah kelompok investigasi kontak, sedangkan kelompok kedua adalah kelompok dengan komorbid DM. Kriteria inklusi adalah kontak serumah dengan penderita terkonfirmasi bakteriologis TB paru, tinggal di tempat penampungan tunawisma, penjara dan fasilitas perawatan jangka panjang, petugas kesehatan dengan paparan kontak tanpa masker N95 dan memiliki komorbid DM di lingkungan wilayah Puskesmas Gajahan, Surakarta. 51 responden dimasukkan dalam pengabdian ini dengan 26 responden kelompok investigasi kontak dan 25 responden kelompok komorbid DM. Pemeriksaan tes tuberculin/TST pada 26 responden IK dimana 5 diantaranya adalah anak dan remaja dan didapatkan 11 responden dengan hasil TST positif (42,3%). Jumlah dan persentase responden investigasi kontak di wilayah puskesmas Gajahan dapat dilihat pada grafik 1.



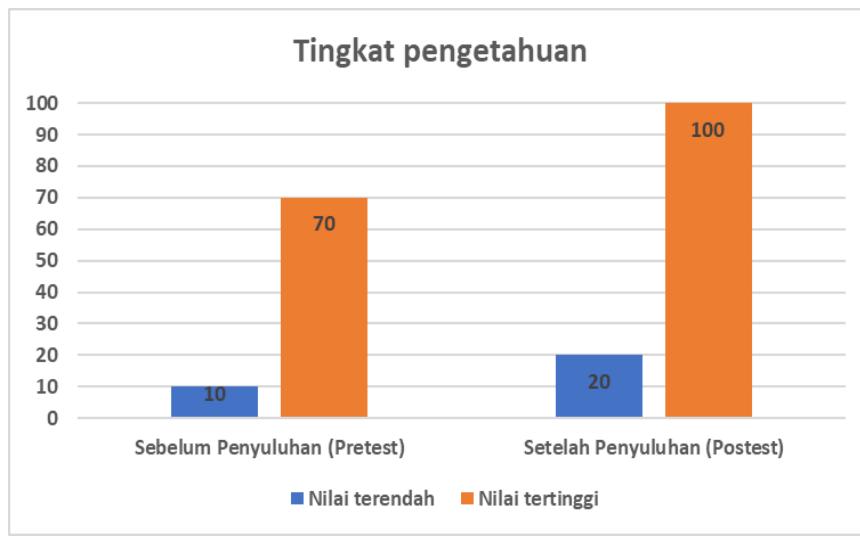
Grafik 1. Jumlah dan persentase responden investigasi kontak.

Pengabdian ini juga melibatkan 25 responden kelompok beresiko dengan penyakit komorbid DM di area puskesmas gajahan dengan hasil didapatkan 10 responden dengan hasil TST positif (40%). Hasil tersebut lebih jelas dapat dilihat pada grafik 2.



Grafik 2. Jumlah dan persentase responden diabetes melitus.

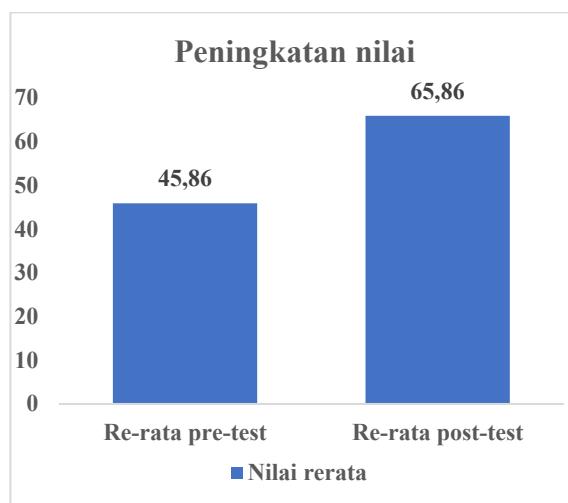
Evaluasi penyuluhan dilakukan dengan memberikan *pre-test* dan *post-test* pada responden yang mengikuti penyuluhan. Sejumlah 29 responden mengikuti penyuluhan dan didapatkan hasil nilai *pre-test* terendah 10 dan nilai tertinggi 70. Sedangkan nilai *post-test* terendah 20 dan nilai tertinggi 100. Didapatkan peningkatan nilai dari *pre-test* ke *post-test* baik nilai terendah maupun nilai tertinggi. Hasil evaluasi penyuluhan tersebut dijelaskan pada grafik 3.



Grafik 3. Evaluasi tingkat pengetahuan sebelum dan sesudah penyuluhan.

Evaluasi peningkatan pengetahuan pada 29 responden dapat pula dilihat dari peningkatan nilai re-rata *post-test* yaitu 65.86 dibandingkan dengan nilai re-rata *pre-test* yang hanya 45.86. dari hasil tersebut diidapatkan peningkatan re-rata nilai yaitu 20,00. Hasil evaluasi penyuluhan berupa perbandingan nilai re-rata *pre* dan *post-test* dijelaskan pada grafik 4.

Pengabdian ini menunjukkan prevalensi ITBL yang tinggi pada kelompok investigasi kontak dan kelompok DM di negara dengan beban TB menengah sebagaimana ditentukan menggunakan uji TST. Anne Chang *et al* tahun 2022 di Taiwan melaporkan tingkat positif ITBL sebesar 21,1% di antara pasien DM¹⁷. Prevalensi yang lebih tinggi dilaporkan dalam beberapa studi di seluruh dunia: 38,9% (Indonesia)¹⁴, 43,4% (Atlanta)¹⁵, dan 51,3% (Meksiko)¹⁷. Tinjauan sistematis dan meta-analisis dari 13 studi oleh Anne Chang *et al* tahun 2022 di Taiwan menyimpulkan bahwa DM meningkatkan risiko ITBL¹⁷.



Grafik 4. Evaluasi peningkatan re-rata *pre-test* dan re-rata *post-test*.

Studi meta-analisis oleh Lee *et al* tahun 2017 di China juga melaporkan DM secara signifikan meningkatkan risiko ITBL dengan odds ratio (OR) 1.18 (95% CI : 1.06-1.30)¹¹. Meta analisis oleh Liu *et al* tahun 2022 di China melaporkan risiko ITBL pada pasien DM meningkat 60% dengan OR 1.55 (95% CI : 1.30-1.84)¹¹. Studi Hensel *et al*. tahun 2016 di Amerika Serikat melaporkan hubungan antara status DM dan prevalensi ITBL¹⁸. Prevalensi ITBL meningkat dari 25,9% pada populasi bukan DM menjadi 39,1% pada populasi prediabetes dan menjadi 43,4% pada populasi DM¹⁸.

TB dan DM saling memengaruhi, dengan masing-masing kondisi berpotensi memengaruhi kejadian satu sama lain. Keduanya dideskripsikan sebagai "sindemi" karena tingkat kejadian bersamaan yang tinggi, terutama di negara-negara berpenghasilan rendah dan menengah¹⁹. Diabetes melitus mengganggu pembersihan mukosiliar, mengganggu pembersihan mikroangiopati paru, memfasilitasi pembentukan, memfasilitasi, penyebaran bakteri TB di paru, meningkatkan risiko ITBL, perkembangan penyakit dan kematian²⁰. Tuberkulosis menyebabkan intoleransi glukosa, memperburuk kontrol glikemik, dan memperburuk perkembangan diabetes¹⁹. Interaksi sindemis ini menyoroti perlunya pendekatan komprehensif yang menangani kedua kondisi secara bersamaan dalam manajemen klinis dan intervensi kesehatan masyarakat²⁰.

Strategi *WHO End TB* memprioritaskan terapi pencegahan tuberkulosis (TPT) untuk kelompok risiko tinggi TB yang sebagian besar adalah orang yang hidup dengan HIV dengan mengabaikan pasien DM²⁰. *Isoniazid preventive therapy* menurunkan kejadian ITBL pada pasien DM¹⁹. Terapi pencegahan tuberkulosis meningkatkan hasil pada individu dengan DM, mengurangi beban penyakit pada sistem perawatan kesehatan, mengurangi risiko mengembangkan TB aktif, meningkatkan kontrol glikemik, dan meningkatkan hasil kesehatan secara keseluruhan pada individu dengan DM¹⁹.

Pengabdian ini berjalan dengan baik meskipun cakupan daerah dan responden masih kecil¹⁹. Responden yang positif mengalami ITBL ditindaklanjuti oleh pihak Puskesmas Gajahan dengan pemberian TPT¹⁹. Kegiatan ini bermanfaat dan membantu petugas kesehatan di Puskesmas Gajahan dalam menemukan secara aktif kasus ITBL pada IK dan populasi DM¹⁹. Adapun keterbatasan pada pengabdian ini adalah cakupan daerah dan responden yang masih kecil dan tidak dilakukan pemeriksaan diagnostik lain seperti ronsen toraks untuk melihat gambaran paru responden²⁰.

Kegiatan pengabdian masyarakat ini sejalan dengan Strategi Nasional Penanggulangan Tuberkulosis di Indonesia 2020-2024 salah satunya dengan capaian Indeks Kasus yang dilakukan IK¹². Capaian indikator TPT dari evaluasi program nasional tahun 2023 hanya 1,08% dari target 48% untuk semua kontak serumah²⁰. Data tersebut mendukung pentingnya telusur ITBL dan penyuluhan untuk menurunkan angka TB di Indonesia¹². Data nasional maupun pengabdian tentang capaian pemeriksaan IK dengan pemeriksaan TST belum didapatkan di Indonesia¹². Rendahnya investigasi kontak di Indonesia sampai dengan pemeriksaan TST merupakan salah satu tantangan eliminasi tuberkulosis di Indonesia¹². Sebagian besar investigasi kontak di Indonesia hanya dengan upaya peningkatan kemampuan kader dan penyuluhan²⁰. Pengabdian dan pengabdian yang kami lakukan dengan upaya peningkatan kemampuan kader, penyuluhan dan sampai dengan pemeriksaan TST pada kontak erat dan kelompok berisiko DM diharapkan dapat menjadi awal untuk terlaksananya kegiatan serupa kedepannya dalam rangka upaya eliminasi tuberkulosis di Indonesia²⁰.

KESIMPULAN

Pengabdian ini melaporkan pentingnya kegiatan telusur ITBL pada investigasi kontak dan populasi DM untuk memandu pemberian TPT sehingga mampu menurunkan angka kejadian TB aktif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih kepada LPPM UNS atas dukungan baik moral dan dana melalui hibah Pengabdian Kemitraan Masyarakat (PKM-UNS) tahun 2024 dengan nomor kontrak 195.1/UN27.22/PT.01.03/2024. Ucapan terimakasih juga kami ucapkan kepada Puskesmas Gajahan Surakarta atas kerjasamanya sehingga kegiatan ini berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- 1 Liu Q, Yan W, Liu R, Bo E, Liu J, Liu M. The Association Between Diabetes Mellitus and the Risk of Latent Tuberculosis Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Med* 2022;9:1–10. <https://doi.org/10.3389/fmed.2022.899821>.
- 2 Velen K, Shingde RV, Ho J, Fox GJ. The effectiveness of contact investigation among contacts of tuberculosis patients: A systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J* 2021;58. <https://doi.org/10.1183/13993003.00266-2021>.
- 3 Chaw L, Hamid RA, Koh KS, Thu K. Contact investigation of tuberculosis in Brunei Darussalam: Evaluation and risk factor analysis. *BMJ Open Respir Res* 2022;9:1–10. <https://doi.org/10.1136/bmjresp-2022-001224>.
- 4 Ghanaiee RM, Karimi A, Hoseini-Alfatemi SM, Seddon JA, Nasehi M, Tabarsi P, et al. Household contact investigation for the detection of active tuberculosis and latent

- tuberculosis: A comprehensive evaluation in two high-burden provinces in Iran. *New Microbes New Infect* 2022;45:100958. <https://doi.org/10.1016/j.nmni.2022.100958>.
- 5 Tepekule B, Kusejko K, Zeeb M, Tarr PE, Calmy A, Battegay M, et al. Impact of Latent Tuberculosis on Diabetes. *J Infect Dis* 2022;225:2229–34. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiac054>.
- 6 Abdul-Ghani R, Al-Awadi A, Al-aghabri N, Al-Mikhlayf AA, Abdalmoghni SS, Al-dobai SS, et al. Latent tuberculosis infection and diagnostic performance of the tuberculin skin test among type 2 diabetics in Sana'a city, Yemen. *BMC Infect Dis* 2024;24. <https://doi.org/10.1186/s12879-024-09931-8>.
- 7 Goroh MMD, van den Boogaard CHA, Lukman KA, Lowbridge C, Juin WK, William T, et al. Factors affecting implementation of tuberculosis contact investigation and tuberculosis preventive therapy among children in Sabah, East Malaysia: A qualitative study. *PLoS One* 2023;18:1–16. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0285534>.
- 8 Kumar NP, Babu S. Impact of diabetes melitus on immunity to latent tuberculosis infection. *Front Clin Diabetes Healthc* 2023;4:1–7. <https://doi.org/10.3389/fcdhc.2023.1095467>.
- 9 Rea E, Huard J, Lee R. Chapter 11: Tuberculosis contact investigation and outbreak management. *Can J Respir Crit Care, Sleep Med* 2022;6:167–83. <https://doi.org/10.1080/24745332.2022.2037909>.
- 10 Lung T, Marks GB, Nhung NV, Anh NT, Hoa NLP, Anh LTN, et al. Household contact investigation for the detection of tuberculosis in Vietnam: economic evaluation of a cluster-randomised trial. *Lancet Glob Heal* 2019;7:e376–84. [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(18\)30520-5](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(18)30520-5).
- 11 Zhou G, Guo X, Cai S, Zhang Y, Zhou Y, Long R, et al. Diabetes melitus and latent tuberculosis infection: an updated meta-analysis and systematic review. *BMC Infect Dis* 2023;23:1–11. <https://doi.org/10.1186/s12879-023-08775-y>.
- 12 Kemenkes RI. Strategi Nasional Penanggulangan Tuberkulosis di Indonesia 2020-2024. Pertem Konsolidasi Nas Penyusunan STRANAS TB 2020:135.
- 13 Lin CH, Kuo SC, Hsieh MC, Ho SY, Su IJ, Lin SH, et al. Effect of diabetes melitus on risk of latent TB infection in a high TB incidence area: A community-based study in Taiwan. *BMJ Open* 2019;9:1–8. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-029948>.
- 14 Ping PA, Zakaria R, Islam MA, Yaacob LH, Muhamad R, Mohamad WMZW, et al. Prevalence and risk factors of latent tuberculosis infection (LTBI) in patients with type 2 diabetes melitus (T2DM). *Int J Environ Res Public Health* 2021;18:1–8. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010305>.