

Manajemen dalam Rantai Layanan Tuberkulosis di Negara Berkembang (*Systematic Literature Review*)

Yusniar Aviva Nur Yusuf^{1*}, Andi Susilawati², Fatmawaty Mallapiang³

¹UIN Alauddin Makassar, Kota Makassar, Indonesia

^{2,3}UIN Alauddin Makassar, Kota Makassar, Indonesia

*Corresponding author: niaravifahnuralam@gmail.com

Abstrak: Tuberkulosis (TB) masih menjadi masalah kesehatan masyarakat di negara berkembang karena tingginya beban kasus, keterlambatan diagnosis, ketidakmerataan akses layanan, resistensi obat, stigma sosial, dan lemahnya kesinambungan program. Meskipun berbagai kebijakan pengendalian TB telah diterapkan, capaian pencegahan, penemuan kasus, dan penanganan belum sepenuhnya memenuhi target program. Penelitian ini bertujuan menganalisis kesenjangan implementasi dalam rantai layanan TB di negara berkembang, khususnya pada aspek manajemen pencegahan, penemuan kasus, dan penanganan. Penelitian ini menggunakan *metode Systematic Literature Review* dengan pendekatan sintesis naratif-kritis. Artikel ditelusuri melalui *Google Scholar*, *PubMed*, *NCBI*, *Elsevier*, dan *Sinta*. Kata kunci penelusuran yang digunakan pada basis data adalah "*Tuberculosis Global Cases*", "*Tuberculosis Finding Cases*", "*Tuberculosis Control Cases*", dan "*Preventive of Tuberculosis*". Seleksi artikel dilakukan dengan mengacu pada *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA). Studi yang ditemukan kemudian difilter berdasarkan judul dan abstrak dengan memfokuskan pada kesesuaian topik, relevansi kajian, dan keterkaitan dengan pencegahan, penemuan kasus, serta penanganan TB. Dari 3.607.463 artikel awal, 2.523 artikel berhasil diseleksi pada tahap awal, 1.505 artikel dinilai kelayakan full text, dan 29 artikel memenuhi kriteria untuk dianalisis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pencegahan TB masih terkendala oleh cakupan intervensi yang belum merata, rendahnya integrasi layanan TB dan *Human Immunodeficiency Virus* (HIV), perilaku pencegahan yang belum konsisten, serta faktor lingkungan. Penemuan kasus masih menghadapi hambatan berupa keterlambatan diagnosis, rendahnya kesinambungan dari skrining ke pemeriksaan diagnostik, dan lemahnya pelaporan. Penanganan TB masih dibebani oleh putus obat, tuberkulosis resistan obat, termasuk *multidrug-resistant tuberculosis* dan *extensively drug-resistant tuberculosis* (MDR/XDR-TB), biaya katastropik, stigma, dan monitoring yang belum optimal. Temuan ini menegaskan bahwa pengendalian TB di negara berkembang membutuhkan manajemen terpadu yang menghubungkan pencegahan, skrining, diagnosis, pengobatan, pendampingan pasien, dan surveilans dalam satu rantai layanan berkelanjutan.

Kata kunci: Tuberkulosis, Pengendalian tuberkulosis, Penemuan kasus tuberkulosis, Pencegahan tuberkulosis

Abstract: Tuberculosis (TB) remains a public health problem in developing countries due to its high disease burden, delayed diagnosis, unequal access to services, drug resistance, social stigma, and weak program continuity. Although various TB control policies have been implemented, achievements in prevention, case finding, and treatment have not fully met program targets. This study aims to analyze implementation gaps in the TB care cascade in developing countries, particularly in prevention management, case finding, and treatment. This study employed a Systematic Literature Review method using a critical narrative synthesis approach. Articles were searched through Google Scholar, PubMed, NCBI, Elsevier, and Sinta. The search terms used in the databases were "Tuberculosis Global Cases", "Tuberculosis Finding Cases", "Tuberculosis Control Cases", and "Preventive of Tuberculosis". The article selection followed the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA). The retrieved studies were then filtered based on titles and abstracts by focusing on topic suitability, study relevance, and their relationship to TB prevention, case finding, and treatment. Of 3,607,463 initial articles, 2,523 were selected at the initial screening stage, 1,505 were assessed for full text eligibility, and 29 met the criteria for analysis. The findings indicate that TB prevention remains constrained by uneven intervention coverage, weak integration of TB and Human Immunodeficiency Virus (HIV) services, inconsistent preventive behavior, and environmental factors. Case finding continues to face delayed diagnosis, poor continuity from screening to diagnostic testing, and weak reporting. TB treatment is still burdened by treatment discontinuation, drug-resistant tuberculosis, including multidrug-resistant tuberculosis and extensively drug-resistant tuberculosis (MDR/XDR-TB), catastrophic

costs, stigma, and suboptimal monitoring. These findings highlight that TB control in developing countries requires integrated management that links prevention, screening, diagnosis, treatment, patient support, and surveillance into a continuous care cascade.

Keywords: *Tuberculosis, Tuberculosis control, Tuberculosis case finding, Tuberculosis prevention.*

Pendahuluan

Tuberkulosis masih menjadi persoalan kesehatan masyarakat yang sulit diselesaikan karena penyakit ini berada pada persimpangan antara masalah infeksi, kemiskinan, kualitas layanan kesehatan, dan tata kelola program. Meskipun tuberkulosis dapat dicegah dan disembuhkan, beban globalnya tetap tinggi. World Health Organization melaporkan bahwa pada tahun 2024 sekitar 10,7 juta orang jatuh sakit akibat tuberkulosis, terdiri atas 5,8 juta laki-laki, 3,7 juta perempuan, dan 1,2 juta anak. Tuberkulosis juga masih ditemukan di semua negara dan kelompok umur, sedangkan tuberkulosis resistan obat tetap menjadi krisis kesehatan masyarakat karena hanya sekitar dua dari lima orang dengan TB resistan obat yang memperoleh akses pengobatan pada tahun 2024 (World Health Organization [WHO], 2024). Fakta tersebut memperlihatkan bahwa tuberkulosis bukan hanya masalah klinis yang dapat diselesaikan melalui ketersediaan obat, melainkan masalah implementasi layanan kesehatan yang menuntut kesinambungan antara pencegahan, penemuan kasus, diagnosis, pengobatan, pemantauan, dan pelaporan.

Permasalahan tuberkulosis semakin nyata di negara berkembang karena beban penyakit terkonsentrasi pada kawasan dengan keterbatasan sumber daya kesehatan. Pada tahun 2023, WHO memperkirakan 10,8 juta orang mengalami tuberkulosis secara global, dengan proporsi terbesar berada di kawasan Asia Tenggara sebesar 45%, Afrika 24%, dan Pasifik Barat 17% (WHO, 2024b).

Perkembangan penelitian tentang tuberkulosis dalam satu dekade terakhir menunjukkan pergeseran perhatian dari pendekatan klinis menuju pendekatan sistem layanan. Kajian mutakhir semakin menekankan bahwa keberhasilan pengendalian tuberkulosis sangat ditentukan oleh kemampuan sistem kesehatan menghubungkan berbagai tahapan layanan. Dalam kerangka ini, konsep rantai layanan tuberkulosis atau *tuberculosis care cascade* menjadi penting karena memperlihatkan perjalanan pasien dan populasi berisiko sejak tahap pencegahan, skrining, penemuan kasus, diagnosis, notifikasi, inisiasi terapi, kepatuhan minum obat, sampai keberhasilan pengobatan. Hal ini sejalan dengan Baransano et al. (2025) yang menegaskan bahwa penutupan kesenjangan dalam rantai layanan TB memerlukan riset

implementasi dan intervensi lintas tahapan layanan, bukan hanya perbaikan pada satu komponen program.

Penelitian terdahulu di negara berkembang juga memperlihatkan bahwa masalah TB tidak hanya berada pada tahap pengobatan, tetapi telah muncul sejak tahap pencegahan dan penemuan kasus. Hijrianti et al. (2025) menjelaskan bahwa kehilangan peserta terjadi pada setiap tahap, mulai dari skrining awal sampai penyelesaian terapi pencegahan, sehingga pencegahan TB membutuhkan pengelolaan berlapis dan tidak cukup hanya menyediakan rekomendasi terapi. Pada aspek penemuan kasus, Fenta et al. (2023) meninjau 23 studi dari negara berpendapatan rendah dan menengah dan menemukan bahwa komunitas sulit dijangkau, keterbatasan sumber daya, stigma, hambatan akses, serta ketergantungan pada pendekatan pasif menjadi kendala utama dalam *active case finding*. Pada aspek mutu layanan, Cazabon et al. (2017) menegaskan bahwa negara dengan beban TB tinggi masih menghadapi persoalan kualitas diagnosis, kesinambungan pengobatan, dan keterlibatan penyedia layanan, sehingga peningkatan cakupan layanan tidak selalu identik dengan peningkatan mutu layanan. Posisi penelitian ini berada di tengah perbincangan tersebut dengan menyatukan temuan mengenai pencegahan, penemuan kasus, dan penanganan dalam satu kerangka implementasi rantai layanan tuberkulosis.

Walaupun studi tentang tuberkulosis telah banyak dilakukan, masih terdapat kesenjangan penting dalam literatur. Sebagian besar penelitian cenderung membahas pencegahan, penemuan kasus, atau penanganan sebagai topik yang berdiri sendiri. Kajian tentang pencegahan sering berhenti pada perilaku, vaksinasi, atau terapi pencegahan; kajian penemuan kasus lebih banyak berfokus pada skrining, *Case Detection Rate*, atau investigasi kontak; sedangkan kajian penanganan lebih banyak menyoroti DOTS, kepatuhan, keberhasilan terapi, atau MDR-TB. Pendekatan tersebut berharga, tetapi belum cukup menjelaskan bagaimana kegagalan pada satu tahap dapat memengaruhi tahap lain. Pencegahan yang tidak menjangkau kelompok berisiko dapat meningkatkan penularan, penemuan kasus yang lambat memperpanjang masa infeksi di masyarakat, diagnosis yang terlambat menunda pengobatan, pengobatan yang tidak tuntas meningkatkan risiko resistensi obat, dan pelaporan yang lemah membuat keputusan program kehilangan dasar data yang memadai. Oleh karena itu, rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah bagaimana kesenjangan implementasi dalam rantai layanan tuberkulosis terjadi di negara berkembang, khususnya pada aspek pencegahan, penemuan kasus, dan penanganan.

Kebaruan penelitian ini terletak pada cara membaca tuberkulosis sebagai masalah implementasi rantai layanan, bukan hanya sebagai persoalan epidemiologi atau klinis. Penelitian ini tidak sekadar mengumpulkan hasil studi tentang intervensi TB, tetapi menyatukan bukti mengenai pencegahan, penemuan kasus, dan penanganan dalam satu kerangka manajemen kesehatan masyarakat. Kebaruan tersebut relevan dengan perkembangan studi mutakhir yang menekankan bahwa *care cascade* dapat digunakan untuk mengidentifikasi titik kehilangan pasien, menilai mutu layanan, dan menentukan prioritas intervensi berbasis sistem. Dengan demikian, kebaruan artikel ini tidak hanya terletak pada tema tuberkulosis, tetapi pada sintesis lintas tahapan layanan dan lintas negara berkembang untuk menunjukkan pola kesenjangan implementasi dalam pengendalian TB.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesenjangan implementasi dalam rantai layanan tuberkulosis di negara berkembang berdasarkan bukti empiris dari penelitian-penelitian terdahulu. Secara khusus, penelitian ini bertujuan untuk mensintesis temuan tentang manajemen pencegahan tuberkulosis, manajemen penemuan kasus tuberkulosis, dan manajemen penanganan tuberkulosis di negara berkembang. Argumen utama penelitian ini adalah bahwa pengendalian TB belum optimal bukan karena tidak adanya program, melainkan karena program yang tersedia belum selalu berjalan sebagai rantai layanan yang utuh, terintegrasi, dan berkelanjutan.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* dengan pendekatan sintesis naratif-kritis. Desain ini dipilih karena penelitian bertujuan menelaah, membandingkan, dan mensintesis hasil penelitian terdahulu mengenai manajemen pelaksanaan program pencegahan, penemuan kasus, dan penanganan tuberkulosis di negara berkembang. Kajian ini menggunakan artikel ilmiah, jurnal, dan sumber pustaka relevan sebagai dasar analisis. Proses telaah dilakukan dengan mengacu pada *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) untuk memastikan tahapan identifikasi, penyaringan, penilaian kelayakan, dan penetapan artikel berlangsung secara sistematis, transparan, dan dapat ditelusuri.

Penelusuran literatur dilakukan melalui basis data ilmiah daring, yaitu *Google Scholar*, *PubMed*, *Elsevier*, dan *NCBI*. Selain itu, *Sinta* digunakan sebagai sumber pelengkap untuk menelusuri artikel nasional yang relevan dengan konteks pengendalian tuberkulosis di Indonesia. Artikel yang ditelusuri dibatasi pada publikasi tahun 2014–2024, sedangkan proses

penelusuran, seleksi, ekstraksi, dan sintesis dilakukan pada tahun 2026. Kata kunci utama yang digunakan dalam proses pencarian adalah "*Tuberculosis Global Cases*", "*Tuberculosis Finding Cases*", "*Tuberculosis Control Cases*", dan "*Preventive of Tuberculosis*". Kata kunci tersebut digunakan untuk menjangkau artikel yang berkaitan dengan beban kasus tuberkulosis, penemuan kasus, pengendalian program, dan pencegahan tuberkulosis di negara berkembang.

Tahap seleksi artikel dilakukan secara bertahap. Pada tahap identifikasi, hasil penelusuran awal memperoleh 3.595.600 artikel dari *Google Scholar*, 10.343 artikel dari *PubMed*, 250 artikel dari *Elsevier*, dan 1.270 artikel dari *NCBI*, sehingga total artikel yang teridentifikasi berjumlah 3.607.463 artikel. Artikel yang ditemukan kemudian disaring berdasarkan judul dan abstrak dengan memperhatikan kesesuaian topik, relevansi fokus kajian, keterkaitan dengan pencegahan, penemuan kasus, dan penanganan tuberkulosis, serta kesesuaian dengan konteks negara berkembang. Pada tahap ini, artikel yang tidak relevan, duplikatif, tidak sesuai dengan fokus penelitian, atau tidak memiliki kelengkapan informasi awal dikeluarkan dari proses seleksi. Hasil penyaringan awal menghasilkan 2.523 artikel yang dinilai memiliki keterkaitan dengan topik penelitian.

Tahap berikutnya adalah penilaian kelayakan artikel melalui telaah *full text*. Pada tahap ini, 2.523 artikel yang lolos seleksi awal diperiksa kembali berdasarkan ketersediaan teks lengkap, kesesuaian desain penelitian, bahasa, tahun publikasi 2014–2024, serta relevansi temuan terhadap manajemen pencegahan, penemuan kasus, dan penanganan tuberkulosis di negara berkembang. Dari proses ini, 1.505 artikel dinilai layak untuk ditinjau lebih lanjut. Selanjutnya, artikel kembali diseleksi berdasarkan kriteria inklusi akhir, sehingga diperoleh 29 artikel yang memenuhi kriteria untuk dianalisis dalam penelitian ini.

Kriteria inklusi dalam penelitian ini meliputi artikel yang diterbitkan pada tahun 2014–2024, tersedia dalam bentuk *full text*, berbahasa Indonesia atau Inggris, membahas pencegahan, penemuan kasus, atau penanganan tuberkulosis, serta memiliki relevansi dengan konteks negara berkembang. Kriteria eksklusi meliputi artikel yang tidak sesuai dengan fokus penelitian, tidak tersedia dalam bentuk teks lengkap, tidak memuat data atau temuan yang memadai, berada di luar rentang tahun publikasi, menggunakan konteks yang tidak relevan dengan negara berkembang, atau tidak berkaitan langsung dengan manajemen program tuberkulosis. Penelitian ini tidak menggunakan populasi dan sampel manusia karena unit analisisnya adalah artikel ilmiah yang memenuhi kriteria kelayakan.

Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran data sekunder berupa artikel ilmiah yang relevan dengan topik penelitian. Artikel yang memenuhi kriteria kemudian diekstraksi dengan mencatat informasi utama, meliputi nama penulis, tahun publikasi, lokasi atau konteks penelitian, desain studi, jumlah subjek atau cakupan data dalam artikel, fokus kajian, dan temuan utama. Data yang telah diekstraksi dianalisis menggunakan sintesis naratif-kritis. Analisis dilakukan dengan mengelompokkan temuan ke dalam tiga kategori utama, yaitu manajemen pencegahan tuberkulosis, manajemen penemuan kasus tuberkulosis, dan manajemen penanganan tuberkulosis. Setiap kategori dianalisis untuk menemukan pola temuan, kesenjangan implementasi, hambatan program, serta kontribusi masing-masing studi terhadap pemahaman mengenai pengendalian tuberkulosis di negara berkembang.

Karena penelitian ini menggunakan data sekunder, tidak terdapat penggunaan kuesioner, wawancara, observasi lapangan, alat laboratorium, spesimen biologis, atau instrumen klinis. Oleh karena itu, uji validitas dan reliabilitas instrumen penelitian primer tidak dilakukan. Evaluasi kualitas artikel dilakukan melalui penilaian terhadap kesesuaian metodologi, kejelasan hasil, relevansi dengan tujuan penelitian, dan kontribusi artikel terhadap analisis implementasi program tuberkulosis. Hasil sintesis kemudian disajikan secara naratif untuk menjelaskan kesenjangan implementasi dalam rantai layanan tuberkulosis, mulai dari pencegahan, penemuan kasus, hingga penanganan.

Hasil dan Pembahasan

Tabel 1. Artikel yang Dianalisis dalam Systematic Literature Review

No	Peneliti dan Tahun	Lokasi	Fokus Kajian	Temuan Utama
1	(Dye et al. (2013)	Afrika Selatan	Pencegahan TB, vaksinasi	Vaksin pra-infeksi hipotetis yang melindungi 70% individu HIV-negatif diproyeksikan menurunkan kasus TB dari 8.500 menjadi sekitar 1.700 per juta dan kematian dari 1.220 menjadi 360 per juta pada tahun 2050.
2	Tiemersma et al. (2011)	Afrika Selatan	Pencegahan TB, ART	Perluasan ART universal dengan cakupan 80% pada orang dengan HIV diproyeksikan menurunkan insiden kumulatif 28–37% dan mortalitas kumulatif 36–44%.
3	(Naz et al., 2021)	Afrika Selatan	Pencegahan TB, IPT, ART	IPT berkelanjutan yang dikaitkan dengan ART dapat menurunkan insiden TB

				sebesar 16% di luar tren penurunan tahunan.
4	Houben et al. (2015)	Afrika Selatan	Penemuan kasus TB	Skrining pada peserta di klinik kesehatan primer diproyeksikan menurunkan insiden TB sebesar 20% dengan rentang 7–35%.
5	Verguet et al. (2017)	Afrika Selatan	Penanganan TB	Peningkatan kualitas pengobatan melalui layanan keliling, tindak lanjut pasien, konseling kepatuhan, dan peningkatan staf TB-MDR berpotensi mencegah biaya katastrofik pada pasien TB sensitif obat dan MDR-TB.
6	Babayi et al. (2023)	Nigeria	Penemuan kasus TB	Dari 21.704.669 orang yang diskriming, 122.452 didiagnosis TB. Kombinasi skrining empat gejala WHO dan rontgen digital portabel menghasilkan temuan kasus lebih tinggi dibandingkan skrining gejala saja.
7	Abugu et al. (2020)	Nigeria	Skrining TB pada PLHIV	Sebanyak 98,8% pasien menjalani skrining TB; 9,7% positif skrining TB, tetapi tidak semua menjalani evaluasi diagnostik lengkap.
8	(Alao et al.(2020)	Nigeria	Penanganan TB	Rata-rata kepatuhan pengobatan 91,4%, hasil pengobatan berhasil 75,3%, hasil berpotensi tidak memuaskan 14,8%, dan mortalitas 10,0%.
9	Banu et al. (2015)	Bangladesh	Penemuan pasien TB	Dari 60.585 individu yang diskriming, 466 kasus TB paru terdeteksi; 357 positif mikroskopis apusan dan 109 negatif apusan tetapi positif kultur.
10	Rahman et al. (2017)	Bangladesh	Penemuan TB	Dari 300 pasien yang diteliti, 38 kasus positif ditemukan dengan persentase 12,7%. Kelompok usia 21–30 tahun menjadi kelompok paling banyak terkena.
11	Nazneen et al. (2021)	Bangladesh	Penanganan TB, DOTS	DOTS dinilai sebagai bagian penting dan berkelanjutan dalam Program Pengendalian Tuberkulosis Nasional.
12	Liu et al. (2020)	Zhejiang, China	Penemuan kasus dan surveilans TB	Sebanyak 331.594 kasus TB tercatat dalam sistem surveilans nasional Provinsi Zhejiang, dengan proporsi laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan.

13	Chen et al. (2019)	Yunnan, China	Active case finding	Dari 97.521 penduduk yang dikunjungi melalui ACF, 12,3% masuk kelompok berisiko tinggi atau bergejala TB, dan 66 pasien TB baru berhasil dideteksi.
14	Wang et al. (2021)	China	Pengobatan TB, DOTS	Peningkatan program DOTS nasional dan penyediaan kemoterapi jangka pendek gratis berkontribusi terhadap peningkatan deteksi kasus TB dan penguatan komitmen politik.
15	Liu et al. (2017)	Changchun, China	Pencegahan TB, vaksinasi	Strategi kombinasi vaksinasi konstan dan vaksinasi berdenyut diproyeksikan mendukung stabilitas kondisi bebas infeksi dan pencapaian target pengendalian TB.
16	Zhou et al. (2022)	Zhejiang, China	Pencegahan dan skrining TB	IHBDP mengidentifikasi 288 kasus terduga dari 43.521 mahasiswa dan menemukan 240 anak migran dengan imunisasi tidak lengkap.
17	Saqib et al. (2019)	Pakistan	Dukungan sosial dan penanganan TB	Usia lebih tua, jenis kelamin laki-laki, ukuran rumah tangga, pendapatan, dan kepemilikan rumah berhubungan dengan tingkat perawatan dan dukungan sosial pasien TB.
18	Abubakar et al. (2024)	Pakistan	Penanganan TB-XDR	Tingkat keberhasilan pengobatan TB-XDR hanya 40,6%; diperlukan manajemen klinis lebih kuat bagi pasien berisiko kematian dan <i>loss to follow-up</i> .
19	Naz et al. (2021)	Quetta, Pakistan	Penanganan TB	Sebanyak 81,7% pasien mencapai hasil pengobatan berhasil; 67,6% sembuh dan 14,1% menyelesaikan pengobatan.
20	Kazi et al. (2022)	Pakistan	Cakupan layanan dan penanganan TB	Banyaknya kasus hilang, kematian tinggi, resistensi obat, dan lambatnya penurunan insiden menunjukkan cakupan layanan TB belum memadai untuk mengakhiri epidemi.
21	Chawla et al. (2020)	Haryana, India	Investigasi kontak TB	Dari 356 kontak serumah kasus indeks, 83,8% kontak bergejala diperiksa dan 18,9% di antaranya positif TB; prevalensi TB pada kontak serumah 1,97%.
22	(Huddart et al., 2020)	India	Penanganan TB, CFR	Meta-analisis menunjukkan CFR fase pengobatan sebesar 5,16%; CFR lebih tinggi pada anak, pasien resistan obat, dan pasien dengan HIV.

23	(Hyder et al., 2018)	New Delhi, India	Pencegahan TB dan pengendalian tembakau	Integrasi pengendalian tembakau dalam program TB dilakukan melalui identifikasi perokok, konseling, intervensi farmakologis, rujukan, dan layanan bebas asap rokok.
24	(Lee et al., 2019)	Filipina	Penemuan kasus TB	Dari 4.635 orang yang diperiksa, 1.290 menunjukkan gejala positif, 336 menjalani tes TB, dan 53 dinyatakan positif TB.
25	(Calderon et al., 2022)	Filipina	Pencegahan TB, TPT	TPT perlu mengintegrasikan investigasi kontak jarak jauh, pemodelan matematika, dan tata kelola partisipatif berbasis sistem kesehatan lokal.
26	(Macalino et al., 2020)	Manila, Filipina	Penanganan TB dan penemuan obat	Pembelajaran mesin dan kecerdasan buatan mulai digunakan dalam studi penemuan obat TB karena meningkatnya ketersediaan data dan kapasitas komputasi.
27	(Mulya, 2023)	Indonesia	Capaian program TB	Sejumlah indikator program belum mencapai target: CDR 52% dari target 90%, TSR 82% dari target 90%, TC 57% dari target 90%, IK 89% dari target 100%, ER TBC RO 57% dari target 93%, dan TSR TBC RO 50% dari target 80%.
28	Meo et al. (2024)	Curug Kulon, Indonesia	Pencegahan TB	Pencegahan TB mencakup etika batuk, penggunaan masker, pembuangan dahak khusus, ventilasi, pemisahan alat pribadi, kebersihan rumah, gizi, pengurangan kepadatan hunian, cuci tangan, berobat saat bergejala, dan tidak merokok.
29	(Tiemersma et al., 2011)	Indonesia	Penemuan kasus TB	CDR TB paru di Indonesia berfluktuasi: 73,75% pada 2015, 52,57% pada 2016, 46,68% pada 2017, dan 60,7% pada 2018.

Tabel 1 memperlihatkan bahwa artikel yang dianalisis berasal dari berbagai negara berkembang, yaitu Afrika Selatan, Nigeria, Bangladesh, China, Pakistan, India, Filipina, dan Indonesia. Secara umum, artikel-artikel tersebut memperlihatkan bahwa pengendalian tuberkulosis tidak hanya berkaitan dengan keberhasilan pengobatan, tetapi juga sangat ditentukan oleh kekuatan pencegahan dan ketepatan penemuan kasus. Karena itu, hasil penelitian ini dikelompokkan ke dalam tiga klaster utama, yaitu manajemen pencegahan

tuberkulosis, manajemen penemuan kasus tuberkulosis, dan manajemen penanganan tuberkulosis.

Manajemen Pelaksanaan Program Capaian Pencegahan Tuberkulosis di Negara Berkembang. Hasil tinjauan sistematis menunjukkan bahwa capaian pencegahan tuberkulosis di negara berkembang belum sepenuhnya optimal. Temuan dari beberapa artikel memperlihatkan bahwa pencegahan TB tidak hanya bergantung pada ketersediaan vaksin, tetapi juga pada integrasi program TB dengan layanan HIV, terapi pencegahan, pengendalian faktor risiko, perubahan perilaku, serta penguatan lingkungan sehat. Dye et al. (2013) menunjukkan bahwa vaksin pra-infeksi hipotetis yang melindungi 70% individu HIV-negatif diproyeksikan mampu menurunkan kasus TB dari 8.500 menjadi sekitar 1.700 per juta penduduk dan menurunkan kematian dari 1.220 menjadi 360 per juta pada tahun 2050. Temuan ini menegaskan bahwa vaksinasi tetap memiliki posisi strategis dalam pencegahan TB, khususnya di negara dengan beban penularan yang tinggi. Pencegahan TB di negara berkembang juga sangat terkait dengan integrasi layanan TB-HIV. Tiemersma et al. (2011) menunjukkan bahwa perluasan ART universal dengan cakupan 80% pada orang dengan HIV dapat menurunkan insiden kumulatif TB sebesar 28–37% dan mortalitas sebesar 36–44%. Sejalan dengan itu, Naz et al. (2021) menemukan bahwa IPT berkelanjutan yang dikaitkan dengan ART dapat menurunkan insiden TB sebesar 16% di luar tren penurunan tahunan. Kedua temuan tersebut memperlihatkan bahwa kelompok dengan HIV merupakan populasi prioritas dalam pencegahan TB. Artinya, manajemen pencegahan TB tidak dapat berdiri sendiri sebagai program terpisah, tetapi perlu dirancang dalam sistem layanan terpadu yang menghubungkan skrining TB, terapi pencegahan, ART, edukasi pasien, dan pemantauan berkelanjutan.

Dalam perspektif manajemen, lemahnya capaian pencegahan menunjukkan bahwa fungsi perencanaan belum sepenuhnya diterjemahkan ke dalam tindakan program yang konsisten. Terry menempatkan perencanaan sebagai proses penyusunan kegiatan masa depan dengan mempertimbangkan sumber daya yang tersedia untuk mencapai target yang telah ditentukan. Jika dikaitkan dengan pencegahan TB, perencanaan tidak cukup berhenti pada penetapan target nasional, tetapi harus mencakup pemetaan beban TB, identifikasi kelompok berisiko, penentuan wilayah prioritas, integrasi layanan primer, ketersediaan tenaga kesehatan, serta keterlibatan masyarakat. Kegagalan membangun koordinasi antara fasilitas kesehatan, pasien, keluarga, kader TB, dan sektor terkait dapat menyebabkan intervensi pencegahan berjalan parsial dan tidak mencapai kelompok sasaran secara merata.

Temuan dari Indonesia memperkuat pentingnya pendekatan perilaku dan lingkungan dalam pencegahan TB. Meo et al. (2024) menunjukkan bahwa pencegahan TB mencakup etika batuk, penggunaan masker, pembuangan dahak pada tempat khusus, ventilasi rumah, pemisahan peralatan pribadi, kebersihan lingkungan, konsumsi makanan bergizi, pengurangan kepadatan hunian, cuci tangan, berobat saat bergejala, dan tidak merokok. Hyder et al. (2018) juga menegaskan bahwa pengendalian tembakau perlu diintegrasikan ke dalam program TB melalui identifikasi perokok, konseling, intervensi farmakologis, rujukan, dan penyediaan layanan bebas asap rokok. Dengan demikian, pencegahan TB di negara berkembang membutuhkan kombinasi intervensi biomedis, perubahan perilaku, penguatan lingkungan, dan kebijakan lintas sektor.

Secara programatik, manajemen pencegahan TB di negara berkembang perlu diarahkan pada beberapa elemen utama. Pertama, perencanaan strategis melalui pemetaan beban TB nasional dan lokal, penetapan target penurunan insiden, dan integrasi program TB dengan layanan kesehatan primer. Kedua, perluasan pencegahan dan profilaksis melalui TPT/IPT, vaksinasi BCG, layanan ART bagi orang dengan HIV, serta edukasi gejala dan pencegahan penularan. Ketiga, penguatan monitoring dan evaluasi melalui pencatatan digital, audit capaian program, dan umpan balik berkala. Keempat, penguatan pendanaan dan kemitraan dengan pemerintah, donor internasional, organisasi masyarakat sipil, sektor swasta, serta kader kesehatan. Tanpa manajemen yang terencana dan terkoordinasi, pencegahan TB cenderung hanya berjalan sebagai kegiatan edukatif sesaat dan belum mampu memutus rantai penularan secara berkelanjutan.

Manajemen Pelaksanaan Program Penemuan Tuberkulosis di Negara Berkembang

Hasil tinjauan menunjukkan bahwa penemuan kasus merupakan titik kritis dalam rantai layanan tuberkulosis di negara berkembang. Penemuan kasus yang cepat dan tepat menentukan keberhasilan pemutusan rantai penularan, karena pasien yang tidak terdeteksi tetap berpotensi menularkan TB di komunitas. Babayi et al. (2023) menunjukkan bahwa dari 21.704.669 orang yang diskriming di Nigeria, 122.452 orang didiagnosis TB. Kombinasi skrining empat gejala WHO dan rontgen digital portabel menghasilkan temuan kasus yang lebih tinggi dibandingkan skrining gejala saja. Temuan ini memperlihatkan bahwa penemuan kasus aktif berbasis komunitas dan penggunaan alat diagnostik pendukung dapat meningkatkan efektivitas deteksi TB.

Namun, penemuan kasus TB tidak hanya bergantung pada banyaknya orang yang diskriming, tetapi juga pada kesinambungan proses dari skrining menuju evaluasi diagnostik, konfirmasi kasus, pengobatan, dan pelaporan. Abugu et al. (2020) menemukan bahwa 98,8% pasien telah menjalani skrining TB, tetapi dari 9,7% pasien yang positif skrining, tidak seluruhnya menjalani evaluasi diagnostik secara lengkap. Pola ini memperlihatkan adanya kehilangan pasien pada tahap lanjutan setelah skrining. Lee et al. (2019) juga menunjukkan bahwa dari 4.635 orang yang diperiksa di Filipina, 1.290 menunjukkan gejala positif, 336 menjalani tes TB, dan 53 dinyatakan positif TB. Data ini menunjukkan bahwa hambatan dalam penemuan kasus bukan hanya terletak pada akses skrining, tetapi juga pada kepastian tindak lanjut diagnostik.

Temuan dari Bangladesh dan India menunjukkan pentingnya penemuan kasus pada kelompok khusus dan kontak erat. Banu et al. (2015) menemukan 466 kasus TB paru dari 60.585 individu yang diskriming di Bangladesh, dengan 357 kasus positif melalui mikroskopis apusan dan 109 kasus negatif apusan tetapi positif kultur. Rahman et al. (2017) menemukan 38 kasus positif dari 300 pasien yang diteliti, dengan kelompok usia 21–30 tahun sebagai kelompok paling banyak terkena. Chawla et al. (2020) menunjukkan bahwa dari 356 kontak serumah kasus indeks di Haryana, India, 83,8% kontak bergejala diperiksa dan 18,9% di antaranya positif TB. Temuan-temuan ini menegaskan bahwa investigasi kontak, skrining kelompok berisiko, dan pemeriksaan populasi khusus merupakan bagian penting dari strategi penemuan kasus di negara berkembang.

Manajemen penemuan kasus juga memerlukan dukungan surveilans dan pelaporan yang kuat. Liu et al. (2020) menunjukkan bahwa 331.594 kasus TB tercatat dalam sistem surveilans nasional Provinsi Zhejiang, China, dengan proporsi laki-laki lebih tinggi dibandingkan perempuan. Chen et al. (2019) juga menemukan bahwa dari 97.521 penduduk yang dikunjungi melalui active case finding di Yunnan, 12,3% termasuk kelompok berisiko tinggi atau bergejala TB, dan 66 pasien TB baru berhasil dideteksi. Wang et al. (2021) menunjukkan bahwa peningkatan program DOTS nasional dan penyediaan kemoterapi jangka pendek gratis di China berkontribusi terhadap peningkatan deteksi kasus dan penguatan komitmen politik. Ketiga temuan tersebut memperlihatkan bahwa penemuan kasus yang efektif membutuhkan integrasi antara skrining komunitas, sistem surveilans, pembiayaan layanan, dan komitmen pemerintah.

Pada konteks Indonesia, Tiemersma et al. (2011) menunjukkan bahwa angka penemuan kasus TB paru atau CDR mengalami fluktuasi, yaitu 73,75% pada 2015, 52,57% pada 2016, 46,68% pada 2017, dan 60,7% pada 2018. Fluktuasi tersebut menunjukkan bahwa penemuan kasus belum berjalan stabil. Kondisi ini menandakan perlunya penguatan implementasi melalui penemuan kasus pasif dan aktif secara bersamaan. Penemuan pasif tetap diperlukan melalui peningkatan literasi masyarakat agar pasien datang ke fasilitas kesehatan saat mengalami batuk dua minggu atau lebih, demam, keringat malam, dan penurunan berat badan. Namun, penemuan aktif harus diperluas pada kontak serumah, orang dengan HIV, penghuni lapas, kawasan padat penduduk, pekerja migran, dan masyarakat miskin perkotaan. Selain itu, pencatatan dan pelaporan melalui sistem digital seperti SITB, e-TB Manager, Nikshay, atau DHIS2 TB perlu diperkuat agar kasus yang ditemukan tercatat secara lengkap dalam sistem nasional.

Manajemen Pelaksanaan Program Penanganan Tuberkulosis di Negara Berkembang

Hasil tinjauan menunjukkan bahwa penanganan TB di negara berkembang masih menghadapi variasi capaian yang besar. Penanganan TB tidak cukup dimaknai sebagai pemberian obat, tetapi mencakup diagnosis yang cepat dan akurat, pemilihan regimen pengobatan yang sesuai, pengawasan kepatuhan, dukungan psikososial, pemantauan efek samping, pelaporan hasil terapi, dan evaluasi program. Nazneen et al. (2021) menunjukkan bahwa DOTS masih dinilai sebagai bagian penting dan berkelanjutan dalam Program Pengendalian Tuberkulosis Nasional. Namun, efektivitas DOTS sangat bergantung pada kesinambungan pengawasan, kesiapan fasilitas layanan, ketersediaan obat, dan kepatuhan pasien.

Alao et al. (2020) menunjukkan bahwa rata-rata kepatuhan pengobatan di Nigeria mencapai 91,4%, tetapi hasil pengobatan berhasil hanya 75,3%, dengan mortalitas 10,0%. Perbedaan antara kepatuhan dan keberhasilan terapi ini menunjukkan bahwa hasil pengobatan TB tidak hanya ditentukan oleh perilaku minum obat, tetapi juga oleh kondisi klinis pasien, ketepatan diagnosis, kualitas layanan, faktor komorbid, akses pembiayaan, dan dukungan sosial. Saqib et al. (2019) juga menemukan bahwa usia lebih tua, jenis kelamin laki-laki, ukuran rumah tangga, pendapatan, dan kepemilikan rumah berhubungan dengan tingkat perawatan dan dukungan sosial pasien TB di Pakistan. Temuan ini memperlihatkan bahwa penanganan TB memiliki dimensi sosial yang kuat dan tidak dapat dilepaskan dari kondisi ekonomi pasien.

Tantangan lebih kompleks terlihat pada TB resistan obat. Abubakar et al. (2024) menunjukkan bahwa tingkat keberhasilan pengobatan pasien TB-XDR di Pakistan hanya 40,6%, sehingga diperlukan manajemen klinis yang lebih kuat bagi pasien dengan risiko kematian dan loss to follow-up. Sebaliknya, Naz et al. (2021) di Quetta, Pakistan, menemukan bahwa 81,7% pasien mencapai hasil pengobatan berhasil, dengan 67,6% sembuh dan 14,1% menyelesaikan pengobatan. Perbedaan hasil ini memperlihatkan bahwa keberhasilan penanganan sangat dipengaruhi oleh tingkat resistensi obat, akses terhadap regimen yang tepat, kapasitas klinis, keteraturan pemantauan, dan dukungan pasien selama terapi.

Huddart et al. (2020) memperkuat temuan tersebut melalui meta-analisis di India yang menunjukkan bahwa case fatality rate fase pengobatan sebesar 5,16%, dengan CFR lebih tinggi pada pasien anak, pasien resistan obat, dan pasien dengan HIV. Kazi et al. (2022) juga menegaskan bahwa banyaknya kasus hilang, kematian tinggi, resistensi obat, dan lambatnya penurunan insiden menunjukkan bahwa cakupan layanan TB belum memadai untuk mengakhiri epidemi. Macalino et al. (2020) memperlihatkan arah pengembangan baru dalam penanganan TB melalui pemanfaatan pembelajaran mesin dan kecerdasan buatan dalam studi penemuan obat, meskipun inovasi tersebut tetap perlu dihubungkan dengan kebutuhan sistem layanan di negara berkembang.

Pada konteks Indonesia, Mulya (2023) menunjukkan bahwa sejumlah indikator program TB masih belum mencapai target, seperti CDR 52% dari target 90%, TSR 82% dari target 90%, Treatment Coverage 57% dari target 90%, investigasi kasus 89% dari target 100%, Enrollment Rate TBC RO 57% dari target 93%, dan TSR TBC RO 50% dari target 80%. Data ini menunjukkan bahwa penanganan TB masih menghadapi kesenjangan antara target program dan capaian aktual. Kesenjangan tersebut dapat terjadi karena keterlambatan diagnosis, lemahnya pelacakan pasien, ketidakpatuhan terapi, keterbatasan tenaga kesehatan terlatih, stigma sosial, biaya, dan belum optimalnya pemanfaatan sistem informasi.

Dalam perspektif manajemen, penanganan TB harus diperkuat melalui monitoring dan evaluasi yang tidak bersifat administratif semata. Monitoring perlu dilakukan secara rutin oleh penanggung jawab program bersama fasilitas kesehatan dan masyarakat untuk mengetahui kemajuan program, hambatan pelaksanaan, dan kebutuhan tindak lanjut. Evaluasi harus membandingkan capaian nyata dengan target yang telah ditentukan, kemudian menghasilkan rencana tindak lanjut yang jelas. Kendala internal seperti budaya organisasi, sumber daya manusia, tumpang tindih kegiatan, keterbatasan dana, dan data yang tidak akurat perlu diatasi melalui pembinaan berkala, koordinasi lintas program, penguatan pelaporan, dan

penegasan tugas pokok. Kendala eksternal seperti karakteristik wilayah, kemiskinan, stigma, akses transportasi, serta keterbatasan layanan perlu diatasi melalui pendekatan komunitas, dukungan sosial, dan kolaborasi lintas sektor.

Secara keseluruhan, pembahasan ini menegaskan bahwa pencegahan, penemuan kasus, dan penanganan TB tidak dapat dikelola sebagai tiga program yang terpisah. Ketiganya membentuk satu rantai layanan yang saling menentukan. Pencegahan yang tidak menjangkau kelompok berisiko akan mempertahankan penularan; penemuan kasus yang terlambat memperpanjang masa infeksi di masyarakat; dan penanganan yang tidak tuntas meningkatkan risiko resistensi obat, kematian, serta kegagalan eliminasi TB. Oleh karena itu, manajemen TB di negara berkembang memerlukan pendekatan terpadu yang menggabungkan perencanaan strategis, implementasi berbasis komunitas, monitoring-evaluasi yang kuat, pembiayaan memadai, kemitraan lintas sektor, dan pemanfaatan teknologi digital.

Kesimpulan

Penelitian ini menegaskan bahwa masalah utama pengendalian tuberkulosis di negara berkembang bukan hanya terletak pada keberadaan penyakit sebagai infeksi menular, tetapi pada belum optimalnya implementasi rantai layanan yang menghubungkan pencegahan, penemuan kasus, dan penanganan. Hasil tinjauan sistematis terhadap 29 artikel menunjukkan bahwa capaian pencegahan TB masih menghadapi hambatan pada aspek cakupan intervensi, integrasi layanan TB-HIV, terapi pencegahan, perilaku rumah tangga, pengendalian faktor lingkungan, dan koordinasi lintas sektor. Pada aspek penemuan kasus, kesenjangan utama tampak pada keterlambatan diagnosis, ketergantungan terhadap penemuan pasif, belum meratanya skrining aktif, hilangnya pasien setelah skrining, dan belum optimalnya pelaporan kasus dari seluruh fasilitas layanan. Pada aspek penanganan, variasi keberhasilan pengobatan dipengaruhi oleh kepatuhan pasien, resistensi obat, biaya pengobatan, stigma, kualitas layanan, dan lemahnya monitoring hasil terapi. Signifikansi temuan ini terletak pada pemahaman bahwa program TB tidak dapat dikelola secara terpisah antarunit kegiatan, tetapi perlu diposisikan sebagai satu sistem layanan yang saling bergantung. Pencegahan yang lemah dapat meningkatkan transmisi, penemuan kasus yang lambat memperpanjang masa penularan, dan penanganan yang tidak tuntas dapat memperbesar risiko resistensi obat serta kematian. Kelemahan penelitian ini adalah ketergantungannya pada artikel yang tersedia dalam basis data tertentu, variasi kualitas metodologi antarstudi, serta belum dilakukannya

meta-analisis kuantitatif untuk mengukur besaran efek setiap intervensi. Penelitian mendatang disarankan menggunakan pendekatan meta-analisis atau mixed-method systematic review untuk menguji efektivitas intervensi pencegahan, skrining, dan pengobatan secara lebih terukur. Studi lanjutan juga perlu menelaah model integrasi layanan TB berbasis komunitas, digitalisasi pelaporan, keterlibatan sektor swasta, serta strategi pendampingan pasien pada kelompok rentan di negara berkembang.

Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dalam proses penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih disampaikan kepada pengelola jurnal dan pihak akademik yang telah memberikan arahan dalam penyempurnaan naskah, serta kepada para penulis dan peneliti terdahulu yang karya ilmiahnya menjadi sumber data dalam kajian literatur ini. Penulis juga menyampaikan apresiasi kepada pihak-pihak yang telah membantu proses penelusuran, seleksi, dan telaah artikel sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Seluruh isi artikel ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Referensi

- Abubakar, M., Ullah, M., Shaheen, M. A., & Abdullah, O. (2024). Why do patients with DR-TB do not complete their treatment? Findings of a qualitative study from Pakistan. *BMJ Open Respiratory Research*, *11*(1).
- Abugu, L. I., Igbokwe, C. C., & Aji, J. O. (2020). *An assessment of tuberculosis intensified case finding and isoniazid preventive therapy for people living with HIV Nigeria*.
- Alao, M. A., Maroushek, S. R., Chan, Y. H., Asinobi, A. O., Slusher, T. M., & Gbadero, D. A. (2020). Treatment outcomes of Nigerian patients with tuberculosis: A retrospective 25-year review in a regional medical center. *PLoS One*, *15*(10), e0239225.
- Babayi, A. P., Odume, B. B., Ogbudebe, C. L., Chukwuogo, O., Nwokoye, N., Dim, C. C., Useni, S., Nongo, D., Eneogu, R., & Chijioke-Akaniro, O. (2023). Improving TB control: efficiencies of case-finding interventions in Nigeria. *Public Health Action*, *13*(3), 90–96.
- Banu, S., Rahman, M. T., Uddin, M. K. M., Khatun, R., Khan, M. S. R., Rahman, M. M., Uddin, S. I., Ahmed, T., & Heffelfinger, J. D. (2015). Effect of active case finding on prevalence and transmission of pulmonary tuberculosis in Dhaka Central Jail, Bangladesh. *PloS one*, *10*(5), e0124976.
- Baransano, K., Windiyaningsih, C., & Ulfa, L. (2025). Evaluasi Pelaksanaan dan Pengelolaan Kebijakan Pengendalian Tuberkulosis di Kabupaten Manokwari Provinsi Papua Barat. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*, *5*(2), 230–241.
- Calderon, J. S., Perry, K. E., Thi, S. S., & Stevens, L. L. (2022). Innovating tuberculosis prevention to achieve universal health coverage in the Philippines. *The Lancet Regional Health–Western Pacific*, *29*.
- Cazabon, D., Alsdurf, H., Satyanarayana, S., Nathavitharana, R., Subbaraman, R., Daftary, A., & Pai, M. (2017). Quality of tuberculosis care in high burden countries: the urgent need to address gaps in the care cascade. *International Journal of Infectious Diseases*, *56*, 111–116.
- Chawla, S., Gupta, V., Gour, N., Grover, K., Goel, P. K., Kaushal, P., Singh, N., & Ranjan, R. (2020).

- Active case finding of tuberculosis among household contacts of newly diagnosed tuberculosis patients: A community-based study from southern Haryana. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 9(7), 3701–3706.
- Chen, J.-O., Qiu, Y.-B., Rueda, Z. V., Hou, J.-L., Lu, K.-Y., Chen, L.-P., Su, W.-W., Huang, L., Zhao, F., & Li, T. (2019). Role of community-based active case finding in screening tuberculosis in Yunnan province of China. *Infectious diseases of poverty*, 8(1), 92.
- Dye, C., Glaziou, P., Floyd, K., & Raviglione, M. (2013). Prospects for tuberculosis elimination. *Annual review of public health*, 34(1), 271–286.
- Fenta, M. D., Ogundijo, O. A., Warsame, A. A. A., & Belay, A. G. (2023). Facilitators and barriers to tuberculosis active case findings in low-and middle-income countries: a systematic review of qualitative research. *BMC Infectious Diseases*, 23(1), 515.
- Hijrianti, U. R., Judijanto, L., Dewi, N. I., Yuniarramah, E., Sahrani, R., Febrieta, D., Mutoharoh, M., & Dasi, I. (2025). *Tuberkulosis: Tinjauan Medis, Asuhan Keperawatan, dan E-Health*. PT. Green Pustaka Indonesia.
- Huddart, S., Svadzian, A., Nafade, V., Satyanarayana, S., & Pai, M. (2020). Tuberculosis case fatality in India: a systematic review and meta-analysis. *BMJ global health*, 5(1).
- Hyder, M. K. A., Tripathy, J. P., Kaur, J., Mandal, P. P., Sharma, R., Kumar, A. M. V, Thamarangsi, T., & Singh, R. J. (2018). Tuberculosis-tobacco integration in the South-East Asia Region: policy analysis and implementation framework. *The International Journal of Tuberculosis and Lung Disease: the Official Journal of the International Union Against Tuberculosis and Lung Disease*, 22(7), 807–812.
- Kazi, G. N., Creswell, J., Mohamud, K. B., & ul Eman, K. (2022). Tuberculosis in Pakistan. *Pakistan Journal of Public Health*, 12(1), 1–2.
- Lee, S., Lau, L., Lim, K., Ferma, J., Dodd, W., & Cole, D. (2019). The presence of cough and tuberculosis: active case finding outcomes in the Philippines. *Tuberculosis Research and Treatment*, 2019(1), 4578329.
- Liu, K., Li, T., Vongpradith, A., Wang, F., Peng, Y., Wang, W., Chai, C., Chen, S., Zhang, Y., & Zhou, L. (2020). Identification and prediction of tuberculosis in Eastern China: analyses from 10-year population-based notification data in Zhejiang Province, China. *Scientific Reports*, 10(1), 7425.
- Liu, S., Li, Y., Bi, Y., & Huang, Q. (2017). Mixed vaccination strategy for the control of tuberculosis: A case study in China. *Mathematical Biosciences and Engineering*, 14(3), 695.
- Macalino, S. J. Y., Billones, J. B., Organo, V. G., & Carrillo, M. C. O. (2020). In silico strategies in tuberculosis drug discovery. *Molecules*, 25(3), 665.
- Meo, J. M., Sutrawiarsih, K. A., Hia, L. S. A., Gultomd, E. C. V., & Octaria, M. (2024). Gambaran perilaku pencegahan penularan tuberkulosis di satu rukun tetangga indonesia bagian barat. *Keperawatan*, 12(2), 218–226.
- Mulya, F. (2023). Analisis program penanggulangan tbc di indonesia dalam upaya pencapaian target eliminasi tbc tahun 2030. *Universitas Indonesia*.
- Naz, F., Ahmad, N., Wahid, A., Ahmad, I., Khan, A., Abubakar, M., Khan, S. A., Khan, A., Latif, A., & Ghafoor, A. (2021). High rate of successful treatment outcomes among childhood rifampicin/multidrug-resistant tuberculosis in Pakistan: a multicentre retrospective observational analysis. *BMC infectious diseases*, 21(1), 1209.
- Nazneen, A., Tarannum, S., Chowdhury, K. I. A., Islam, M. T., Islam, S. M. H., Ahmed, S., Banu, S., & Islam, M. S. (2021). Implementation status of national tuberculosis infection control guidelines in Bangladeshi hospitals. *PloS one*, 16(2), e0246923.
- Rahman, M., Mollah, M., Ullah, S., Rahim, M., Islam, M., Yusuf, M., & Ali, Y. (2017). Rate of Incidental Finding of Intestinal Tuberculosis in Preoperatively Unsuspected Laparotomy: Experience of 300 Cases in Bangladesh. *British Journal of Medicine and Medical Research*, 21(2), 1–5.
- Saqib, S. E., Ahmad, M. M., & Panezai, S. (2019). Care and social support from family and community in patients with pulmonary tuberculosis in Pakistan. *Family medicine and community health*, 7(4), e000121.
- Tiemersma, E. W., van der Werf, M. J., Borgdorff, M. W., Williams, B. G., & Nagelkerke, N. J. D. (2011). Natural history of tuberculosis: duration and fatality of untreated pulmonary tuberculosis in HIV negative patients: a systematic review. *PloS one*, 6(4), e17601.

- Verguet, S., Riumallo-Herl, C., Gomez, G. B., Menzies, N. A., Houben, R. M. G. J., Sumner, T., Lalli, M., White, R. G., Salomon, J. A., & Cohen, T. (2017). Catastrophic costs potentially averted by tuberculosis control in India and South Africa: a modelling study. *The Lancet Global Health*, *5*(11), e1123–e1132.
- Wang, Y.-S., Zhu, W.-L., Li, T., Chen, W., & Wang, W.-B. (2021). Changes in newly notified cases and control of tuberculosis in China: time-series analysis of surveillance data. *Infectious Diseases of Poverty*, *10*(1), 16.
- Zhou, X., Lee, E. W. J., Wang, X., Lin, L., Xuan, Z., Wu, D., Lin, H., & Shen, P. (2022). Infectious diseases prevention and control using an integrated health big data system in China. *BMC infectious diseases*, *22*(1), 344.