

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Tuberkulosis termasuk penyakit *re-emerging infection disease* yaitu penyakit infeksi yang sudah berkurang kasusnya kemudian meningkat lagi terutama pada negara berkembang dan merupakan masalah kesehatan masyarakat (Nasry Noor, 2021). Bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* penyebab penyakit tuberkulosis yang menular melalui seorang pasien tuberkulosis yang batuk, bersin atau berbicara melalui udara saat bertatap muka dengan orang sehat (Widoyono, 2008). Penyakit tuberkulosis dapat dihindari dan biasanya bisa sembuh. TB adalah penyebab kematian kedua terbanyak setelah COVID-19, dengan 10 juta orang jatuh sakit setiap tahun sehingga tetap menjadi masalah kesehatan dunia (Kemkes RI, 2024).

Kasus tuberkulosis di dunia tahun 2022 dan 2023 mengalami peningkatan yang signifikan yang disebabkan adanya diagnosa dan pengobatan tertunda akibat pandemi COVID 19. Secara global ditemukan 8,2 juta orang kasus baru didiagnosis dengan TB pada tahun 2023, naik dari 7,5 juta pada tahun 2022 dan 7,1 juta pada tahun 2019 dan jauh di atas tingkat 5,8 juta pada tahun 2020 dan 6,4 juta pada tahun 2021 (WHO, 2024).

Semua yang terpapar bakteri TB belum tentu menjadi sakit. Sekitar 70% tidak terinfeksi, 30% terinfeksi, 95% dari mereka mengalami infeksi laten, dan 5% memiliki TB aktif (PDPI, 2021). Infeksi tuberkulosis laten adalah respon kekebalan tubuh tanpa gejala yang tidak mampu mengeliminasi bakteri tuberkulosis (WHO, 2018).

Prevalensi infeksi laten tuberkulosis secara global tahun 2014 adalah 23,0% dan wilayah Asia Tenggara, Pasifik Barat, dan Afrika memiliki prevalensi tertinggi dari mereka yang mengalami infeksi laten tuberkulosis (Houben & Dodd, 2016). Temuan analisis prevalensi infeksi laten tuberkulosis di Asia mengemukakan sebesar 21% dan 36% berdasarkan hasil IGRA (*Interferon-Gamma Release Assays*) dan TST (*Tuberculin Skin Test*) (Shrestha et al., 2024). Kasus infeksi laten tuberkulosis secara global berkisar 1,8 miliar pada tahun 2019 dengan prevalensi 24% yang menurun dari tahun 1990 sebesar 1,6 miliar dengan prevalensi 31%. Cina merupakan negara dengan kasus terbanyak pada tahun 2019 (Ding et al., 2022).

Beberapa studi prevalensi infeksi laten tuberkulosis di dunia menemukan prevalensi ILTB antara lain sebesar 29,9% di antara petugas kesehatan di Rumah Sakit Pendidikan Universitas Nigeria (Ogu et al., 2024). Prevalensi ILTB sebesar 15,8% di rumah sakit rujukan Korea Selatan dengan pemeriksaan IGRA (Park, 2018). Di Rumah Sakit Pusat Nampula, Mozambik, ada 34,4% petugas kesehatan yang mengalami infeksi laten tuberkulosis (Belo & Naidoo, 2017). Tinjauan sistematis literatur melaporkan prevalensi rata-rata ILTB di antara petugas kesehatan di Tiongkok adalah 51,5%, berkisar antara 27,9–88,8% (Guo et al., 2021). Tinjauan sistematis lain mengidentifikasi selama 10 tahun terakhir

yang menunjukkan bahwa prevalensi ILTB di antara petugas kesehatan pada 16 negara adalah 37% (Uden et al., 2017).

Kasus tuberkulosis terbanyak secara geografis berada di Asia dan Indonesia menyumbang (10%) kasus Tuberkulosis secara global (Kemkes RI, 2024). Kasus tuberkulosis di Indonesia yang ditemukan tahun 2023 sebanyak 821.200 jiwa yang mengalami peningkatan 12% dari tahun 2022. Kasus infeksi laten tuberkulosis di Indonesia meningkat dari 64 juta pada tahun 1990 menjadi 90 juta pada tahun 2019, sedangkan tingkat prevalensi stabil dari 35,6% pada tahun 1990 menjadi 35,5% pada tahun 2019 (Ding et al., 2022).

Penelitian di Indonesia memverifikasi adanya prevalensi infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan. Penelitian yang dilakukan di RS Khusus Paru Lubuk Alung menemukan prevalensi 38,1% (Fenty, 2016). Temuan penelitian di Kota Semarang menemukan prevalensi infeksi laten tuberkulosis petugas kesehatan puskesmas sebesar 23% (Erawati & Andriany, 2020). Penelitian lain yang di Kota Manado memperoleh prevalensi sebesar 75 % yang dilakukan di rumah sakit (Angelia et al., 2020). Riset yang dilakukan pada petugas kesehatan di rumah sakit paru Sumatera Barat mengidentifikasi prevalensi tuberkulosis laten pada petugas Kesehatan sebesar 32% (Maulana, 2023). Adapun studi yang dilakukan di salah satu rumah sakit daerah Depok menemukan bahwa ada 49% petugas kesehatan yang infeksi laten tuberkulosis (Alfiyyah, 2024).

Cakupan penemuan kasus TB Provinsi Sulawesi Selatan pada tahun 2022 yaitu 60,1 % (24.409 kasus) kemudian pada tahun 2023 menjadi 58 % (26.578 kasus) dan terus meningkat pada tahun 2024 sebanyak 66,6% (30.348 kasus) dengan insiden kasus TB tertinggi di Kota Makassar sebanyak 678 per 100.000 penduduk kemudian Gowa sebanyak 267 per 100.000 penduduk dan Bone sebanyak 250 per 100.000 penduduk. Adapun hasil pemberian Terapi Pencegahan Tuberkulosis (TPT) bagi penderita infeksi laten tuberkulosis yakni hasil *Tuberculin Skin Test* (TST) positif masih sangat rendah, tahun 2022 sebanyak 658 kasus, kemudian tahun 2023 sebanyak 1.230 kasus dan untuk tahun 2024 terdapat 2.488 kasus (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, 2025).

Upaya deteksi dini Infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan masih sangat rendah. Petugas kesehatan di Provinsi Sulawesi Selatan yang mendapatkan TPT pada tahun 2022 yaitu 159 kasus, kemudian 2023 sebanyak 236 kasus dan tahun 2024 terdapat 389 kasus. Meskipun kasus rendah tetapi terdapat insidensi infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan (Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan, 2025).

Kasus tuberkulosis Kota Makassar dalam empat tahun terakhir mengalami peningkatan, tahun 2021 sebanyak 5.803 kasus, kemudian tahun 2022 sebanyak 8.080 kasus, dan tahun 2023 sebanyak 9.050 kasus kemudian tahun 2024 sebanyak 9.944 kasus. Khusus penemuan kasus infeksi laten tuberkulosis (ILTB) ditemukan tahun 2022 sebanyak 51 kasus dengan empat kasus tenaga kesehatan, tahun 2023 sebanyak 306 kasus dengan 21 kasus petugas kesehatan

dan pada tahun 2024 sebanyak 197 kasus dengan enam tenaga kesehatan. Pada tahun 2025, data hasil skrining *Tuberculin Skin Test* (TST) pada petugas kesehatan yang dilakukan secara mandatory ditemukan 345 kasus ILTB dari 2.371 petugas kesehatan puskesmas yang diperiksa (Dinas Kesehatan Kota Makassar, 2025).

Temuan prevalensi ILTB dengan menggunakan metode IGRA di RSUD Labuang Baji mencapai 33,3% (Batjun, 2024). Di RS Wahidin Sudirohusodo dan RS Balai Paru, prevalensi 17,5%. Sebagian besar penderita berjenis kelamin perempuan (78,6%) dan berusia di bawah 35 tahun (83,3%). Mayoritas memiliki IMT normal (75%) dan tidak memiliki komorbid (92,9%). Pekerjaan dengan risiko tinggi adalah tenaga kesehatan (78,6%). Tidak merokok 92,9%, dan Tidak memiliki riwayat keluarga TB sebesar 85,8%. dan lama kerja >2 tahun sebesar 71,4%. Tidak ada hubungan signifikan faktor risiko dengan kejadian TB laten (Iskandar Idy et al., 2022).

Penyakit tuberkulosis merupakan masalah kesehatan akibat kerja yang signifikan pada petugas kesehatan (Anggraini et al., 2018). Risiko perkembangan dari ILTB menjadi penyakit TB aktif dan peningkatan insiden TB aktif dapat terjadi pada petugas kesehatan (WHO, 2014). Semua petugas kesehatan berisiko terpapar tuberkulosis dari pasien TB (CDC, 2005). Hasil penelitian menunjukkan bahwa resiko terkena tuberkulosis secara konsisten lebih tinggi di kalangan petugas kesehatan daripada masyarakat umum (Baussano et al., 2011). Risiko terkena TB pada petugas kesehatan tiga kali lebih tinggi dibandingkan dengan populasi umum (Uden et al., 2017). Petugas kesehatan bisa terinfeksi ILTB saat bertemu pasien tuberkulosis dan memberikan pelayanan kesehatan (Noviana et al., 2022).

Beberapa faktor risiko yang dapat mempengaruhi kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan pada fasilitas kesehatan meliputi masa kerja yang lebih panjang, lokasi kerja, profesi tenaga kesehatan, riwayat kontak langsung dengan pasien TB, karakteristik individu (jenis kelamin laki-laki, usia, tingkat pendidikan) dan riwayat medis (adanya bekas luka atau riwayat vaksinasi BCG, kontak rumah tangga dengan penderita TB, kebiasaan merokok, penyakit kronis, kondisi immunosupresi, dan diabetes) (Apriani et al., 2019). Studi kasus kontrol juga menunjukkan tidak menerima BCG dapat meningkatkan risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis (Almohaya et al., 2020). Penelitian kasus kontrol lainnya pada petugas kesehatan menyimpulkan bahwa faktor usia, masa kerja, tidak menjaga jarak, tidak mengenakan masker saat menangani kasus TB dan praktik pengendalian infeksi TB yang tidak memadai yang berhubungan dengan peningkatan kejadian ILTB (Yasaratna & Weerasinghe, 2024).

Penuaan mengakibatkan penurunan fungsi paru-paru yang disebabkan oleh perubahan struktur dinding dada dan paru-paru (Wesnawa et al., 2025). Usia lebih tua tidak dapat merespons ancaman imunologis sekuat orang dewasa yang lebih muda akibat kondisi paru-paru diperkirakan akan memburuk seiring bertambahnya usia manusia (Schneider et al., 2021). Temuan penelitian mengidentifikasi bahwa usia petugas kesehatan lebih dari 40 tahun (OR = 3.21)

(Klayut et al., 2024) dan usia diatas 30 tahun ($OR=6,5$) secara signifikan berhubungan dengan peningkatan risiko ILTB (Suphanpayak et al., 2024) . Meskipun demikian penelitian lain yang menyimpulkan bahwa umur tidak menjadi faktor signifikan pada kasus tuberkulosis laten pada fasilitas layanan kesehatan (Erawati & Andriany, 2020).

Penularan infeksi virus, bakteri, parasit, dan jamur berbeda menurut jenis kelamin (Vom Steeg & Klein, 2016). Wanita dewasa memiliki sistem kekebalan yang lebih kuat daripada pria, dengan rasio sel T yang lebih tinggi. (S. L. Klein & Flanagan, 2016). TB muncul pada 5% hingga 10% orang yang terpapar *Mycobacterium Tuberculosis*, sebagian besar adalah laki-laki. (Neyrolles & Quintana-Murci, 2009). Hasil Penelitian menyimpulkan laki-laki memiliki risiko ILTB yang lebih tinggi dibandingkan perempuan pada petugas kesehatan (Meregildo-Rodriguez et al., 2023). Temuan di Maroko juga mengidentifikasi jenis kelamin laki-laki petugas kesehatan dikaitkan dengan risiko ILTB ($OR: 2,84$) (Boucaid et al., 2024). Namun jenis kelamin perempuan juga dapat dikaitkan dengan prevalensi ILTB yang lebih tinggi sebesar 28,6% dibandingkan dengan prevalensi laki-laki sebesar 9,7% (Al-Khamesy et al., 2022).

Orang yang berada dalam ruang sama dengan penderita TB paru untuk waktu lama dapat meningkatkan risiko infeksi (CDC, 2005). Hasil Penelitian terkait kontak erat dengan pasien TB menunjukkan hampir separuh (45,8%) positif ILTB (Birroudhoh, 2024). Studi di Korea menyimpulkan petugas kesehatan yang memberikan pelayanan kepada pasien TB selama satu tahun atau lebih berhubungan dengan kejadian infeksi laten tuberkulosis ($aOR : 2,27$) (Yoon et al., 2017). Sebaliknya terdapat penelitian menemukan kontak erat dengan kasus TB tidak berhubungan dengan ILTB (Chanpho et al., 2020).

Vaksin BCG meningkatkan respons imun dengan mengaktifkan sel T CD4+ dan CD8+ melawan *Mycobacterium Tuberculosis* (Covián et al., 2019) . Vaksinasi BCG sangat terkait dengan pencegahan ILTB (Huang et al., 2022). Prevalensi infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan 25,71% di Iran yang tidak divaksinasi (YektaKooshali et al., 2019). Meskipun demikian pada daerah yang insiden kasus TB rendah Vaksinasi BCG tidak menunjukkan perlindungan terhadap pencegahan ILTB pada petugas kesehatan (d'Ettorre et al., 2023).

Lama bekerja di layanan kesehatan meningkatkan risiko ILTB pada tenaga kesehatan, dengan prevalensi meningkat seiring waktu paparan (Rosamarlina et al., 2020). Hasil penelitian menemukan bahwa bahwa prevalensi ILTB meningkat seiring dengan peningkatan waktu paparan (Godoy et al., 2025). Penelitian di Bangkok menemukan bekerja dengan masa kerja lebih lama berhubungan dengan risiko ILTB yang lebih tinggi ($OR=4.64$) (Suphanpayak et al., 2024).

Pelatihan pencegahan dapat meminimalkan risiko ILTB pada petugas layanan kesehatan. Petugas kesehatan yang tidak terlatih memiliki risiko 3 kali lebih besar untuk tertular tuberkulosis dibanding petugas yang terlatih. Pelatihan khusus untuk menghindari paparan bahaya tuberkulosis di tempat kerja (d'Ettorre et al., 2023). Studi lain pada delapan rumah sakit pemerintah Kolombo, Sri Lanka menemukan petugas kesehatan yang tidak berpartisipasi dalam sesi pelatihan

tentang pengendalian TB memiliki risiko 3,3 kali menderita infeksi TB laten dibandingkan dengan petugas kesehatan yang berpartisipasi dalam pelatihan (Yasaratna & Weerasinghe, 2024).

Infeksi tuberkulosis laten terjadi bersamaan dengan IMT rendah yang mengakibatkan respons sitokin protektif yang berkurang sehingga meningkatkan risiko berkembangnya TB (Anuradha et al., 2016). Hal yang sama menyimpulkan IMT rendah memiliki dampak besar pada lingkungan sitokin dan kemokin pada infeksi aktif tuberkulosis dan infeksi laten tuberkulosis (Kumar et al., 2023). Namun hal berbeda apabila terkait prevalensi ILTB dimana peningkatan IMT signifikan berhubungan risiko kejadian ILTB yang rendah (Badawi & Liu, 2021). Penelitian pada petugas kesehatan yang obesitas meningkatkan risiko ILTB secara signifikan (Qader et al., 2021). Studi lain terkait berat badan pada populasi kontak dengan tuberkulosis menemukan bahwa infeksi laten tuberkulosis pada sampel yang obesitas dapat meningkatkan risiko 14 kali kejadian ILTB (OR = 14,93 (Cubilla-Batista et al., 2019).

Petugas kesehatan menggunakan alat pelindung diri seperti masker N95 sebagai pencegahan infeksi, Namun sebuah studi menemukan bahwa petugas kesehatan yang selalu menggunakan masker tetap ditemukan sebesar 45,6% positif TB laten (Wardani et al., 2021). Studi lain penggunaan masker dengan kejadian TB laten memiliki hubungan yang bermakna pada petugas kesehatan (Aji Prasetyo et al., 2021). Penelitian di Brasil menemukan bahwa faktor berasosiasi positif dengan ILTB pada petugas kesehatan primer penggunaan masker N95 yang tidak teratur (OR = 2,51) (Prado et al., 2017). Penelitian lain melaporkan bahwa responden yang tidak mematuhi APD memperoleh hasil positif pada sputum AFB Petugas kesehatan yang selalu menggunakan masker N95 memiliki proporsi ILTB yang lebih rendah dibandingkan yang jarang menggunakan masker (Ture, 2024).

Merokok mengubah mikroflora pernapasan normal. Perubahan ini berdampak pada kesehatan individu yang berdampak pada infeksi pernapasan (Garmendia et al., 2012). Paparan asap rokok secara langsung menghambat produksi sistem imun dengan dengan peningkatan beban bakteri pada tuberkulosis dan penurunan berat badan (Feng et al., 2011). Studi lain mengidentifikasi merokok sebagai faktor risiko signifikan berhubungan kejadian ILTB pada petugas kesehatan (OR=4,07) (Boucaid et al., 2024). Meskipun merokok dapat menurunkan sistem kekebalan tubuh, pada temuan lain secara statistik merokok bukan merupakan faktor risiko (Erawati & Andriany, 2020).

Diabetes melitus menyebabkan kadar gula darah tinggi akibat masalah pada insulin. Ini membuat imunitas menurun, meningkatkan risiko infeksi, terutama TB, dan mengubah respons imun (Arliny, 2021). Risiko infeksi laten tuberkulosis ditemukan meningkat sebesar 60% pada pasien DM, dibandingkan dengan individu tanpa DM. Pasien pra-DM juga dikaitkan dengan peningkatan risiko infeksi laten tuberkulosis (Q. Liu et al., 2022).

Berdasarkan uraian diatas, penelitian terkait prevalensi infeksi laten tuberkulosis petugas kesehatan pada umumnya dilakukan di Rumah Sakit yang

merupakan fasilitas kesehatan tingkat lanjut dengan menggunakan metode tes IGRA (*Interferon-Gamma Release Assays*) untuk menemukan kasus infeksi laten tuberkulosis. Beberapa variabel berhubungan pada penelitian satu tapi tidak berhubungan pada penelitian lain sehingga penulis akan meneliti variabel tersebut dengan sampel yang berbeda.

Hingga saat ini, penelitian identifikasi faktor risiko infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan di Puskesmas masih jarang di temukan terutama di negara berkembang seperti Indonesia. Oleh karena itu penulis tertarik melakukan penelitian dengan populasi pada petugas kesehatan puskesmas se Kota Makassar dengan menggunakan metode *Tuberculin Skin Test* dengan desain case control untuk menyimpulkan kausalitas sehingga diharapkan mendapat hasil yang dapat menjadi acuan untuk bagaimana tindakan yang akan datang untuk pencegahan infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan dan mengurangi risiko terjadi reaktivasi tuberkulosis aktif.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah penelitian ini yaitu apakah usia, jenis kelamin, riwayat kontak, riwayat imunisasi BCG, masa kerja, riwayat pelatihan ILTB, status gizi, riwayat penggunaan masker, perokok aktif/pasif, dan komorbid DM merupakan faktor risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui faktor risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk menganalisis besar risiko usia terhadap kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar.
2. Untuk menganalisis besar risiko jenis kelamin terhadap kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar
3. Untuk menganalisis besar risiko riwayat kontak terhadap kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar.
4. Untuk menganalisis besar risiko riwayat imunisasi BCG terhadap kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar.
5. Untuk menganalisis besar risiko masa kerja terhadap kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar.
6. Untuk menganalisis besar risiko riwayat pelatihan ILTB terhadap kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar.

7. Untuk menganalisis besar risiko status gizi terhadap kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar.
8. Untuk menganalisis besar risiko riwayat penggunaan masker terhadap kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar.
9. Untuk menganalisis besar risiko perokok aktif/pasif terhadap kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar.
10. Untuk menganalisis besar risiko komorbid diabetes melitus terhadap kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar.
11. Untuk menganalisis faktor risiko yang paling dominan terhadap kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat bagi Institusi

Sebagai masukan dan sumber informasi bagi Pemerintah dan Dinas Kesehatan Kota Makassar, Rumah Sakit dan Puskesmas dalam penyusunan kebijakan program pencegahan dan penanggulangan TB terutama memperkuat dasar kegiatan deteksi dini penemuan kasus infeksi laten tuberkulosis dan mengurangi risiko kejadian ILTB.

1.4.2 Manfaat bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat menjadi bahan informasi bagi masyarakat dalam meningkatkan pengetahuan tentang epidemiologi penyakit Infeksi Laten Tuberkulosis

1.4.3 Manfaat Ilmiah

Hasil penelitian ini dapat menjadi sumber informasi, referensi, panduan deteksi dini untuk penelitian selanjutnya terkait infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan

1.5 Tinjauan Teori

1.5.1 Definisi Infeksi Laten Tuberkulosis

Infeksi laten tuberkulosis (ILTB) adalah suatu situasi dimana sistem kekebalan tubuh manusia tidak mampu mengeliminasi secara menyeluruh kuman *Mycobacterium Tuberculosis* meskipun tidak ada gejala tuberkulosis aktif, tetapi mereka tetap rentan terhadap perkembangan tuberkulosis aktif (Kemkes RI, 2020b). Setelah seseorang terpapar *Mycobacterium Tuberculosis* kemudian menginfeksi, respon imun tubuh terbentuk untuk mengendalikan bakteri dan memaksanya ke dalam keadaan tidur. Bakteri tetap ada di jaringan dalam dan dapat bertahan selama bertahun-tahun, bahkan puluhan tahun, sebelum menyebabkan reaktivasi TB (Parrish et al., 1998).

Meskipun orang dengan infeksi laten TB tidak/belum menunjukkan gejala, akan tetapi berisiko menjadi sakit TB. Oleh karenanya, orang dengan infeksi laten TB harus diberikan penanganan yang tepat dan sesuai standar. Langkah ini dilakukan untuk (Kemkes RI, 2020b) :

1. Mencegah terlambatnya penemuan orang dengan infeksi laten TB.
2. Mencegah terjadinya sakit TB pada orang dengan infeksi laten TB.
3. Memutus rantai penularan TB di masyarakat.

Perbedaan utama antara ILTB dan TB dijelaskan dalam tabel berikut :

Tabel 1. Perbedaan ILTB dan TB Aktif

Infeksi Laten Tuberkulosis (ILTB)	Penyakit TB Aktif
Tidak ada gejala klinis penyakit TB	Gejala mungkin termasuk satu atau lebih dari berikut: demam, batuk, nyeri dada, penurunan berat badan, keringat malam, hemoptisis (batuk darah), kelelahan, dan penurunan nafsu makan
Pemeriksaan darah TB atau TST biasanya positif	Pemeriksaan darah TB atau TST biasanya positif
Radiografi dada biasanya normal	Radiografi dada biasanya tidak normal, tetapi bisa normal pada orang dengan imunosupresi berat atau TB ekstrapulmoner
Pemeriksaan dahak negatif pada pemeriksaan mikroskopis dan kultur	Pemeriksaan dahak biasanya positif mikroskopis dan/atau kultur, tetapi bisa negatif pada TB ekstrapulmoner atau TB paru minimal/dini
Tidak menular	Menularkan ke orang lain
Pemberian Terapi Pencegahan Tuberkulosis (TPT)	Pengobatan TB sesuai standar

Sumber : (CDC, 2020)

1.5.2 Patogenesis

Penyakit tuberkulosis ditularkan melalui droplet aerosol yang mengandung *Mycobacterium Tuberculosis* melalui pasien TB yang sedang batuk, bersin, atau berbicara. Setelah inang baru menghirup bakteri TB, bakteri tersebut akan bergerak melalui saluran pernapasan dan mencapai paru-paru (Alsayed & Gunosewoyo, 2023). Bakteri kecil dapat masuk ke alveolus. Selanjutnya terjadi proses fagositosis oleh makrofag, beberapa bakteri mati, sedangkan yang lain terus berkembang biak dalam makrofag. Pada akhirnya, ini menyebabkan lisis makrofag. Setelah itu, *Mycobacterium Tuberculosis* membentuk lesi yang disebut fokus primer. Dari fokus primer, bakteri menyebar ke kelenjar limfe regional, menyebabkan limfangitis dan limfadenitis. Penyebaran limfogen dan hematogen dapat terjadi selama masa

inkubasi, sebelum pembentukan imunitas seluler. Penyebaran hematogen yang paling umum adalah penyebaran hematogenik tersamar. Kuman TB menyebar secara sporadis dan bertahap karena tidak menimbulkan gejala klinis (Nasution & Amalia, 2022). Basil dapat masuk ke mana pun di tubuh, termasuk tempat di mana tuberkulosis lebih mungkin berkembang. Bagian atas paru-paru, bersama dengan ginjal, otak, dan tulang, termasuk dalam area ini. (CDC, 2019). Namun dalam 2–8 minggu, sel-sel imun khusus (makrofag) menelan dan mengelilingi kuman TB. Sel-sel tersebut membentuk barrier shell/penghalang, disebut granuloma, yang menjaga kuman TB tetap berada di dalam dan terkontrol (ILTb) (Kusmiati, 2021). Dalam situasi di mana sistem kekebalan tubuh masih bekerja, bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* di dalam benjolan granuloma tidak berkembang biak, menjaga keadaan yang disebut 'tidur'. Di tahap ini, sistem kekebalan tubuh sudah terbentuk, yang bisa dilihat dari hasil tes kulit tuberkulin yang positif atau IGRA. Namun, orang tersebut tidak menunjukkan gejala atau tanda-tanda penyakit, hasil rontgen dada juga normal, dan tidak ada bukti bakteri, karena jumlah bakteri sangat sedikit. Orang yang berada dalam kondisi ini dikenal sebagai terinfeksi TB atau sering disebut sebagai infeksi TB laten (Hengky et al., 2025).

1.5.3 Pemeriksaan Infeksi Laten Tuberkulosis

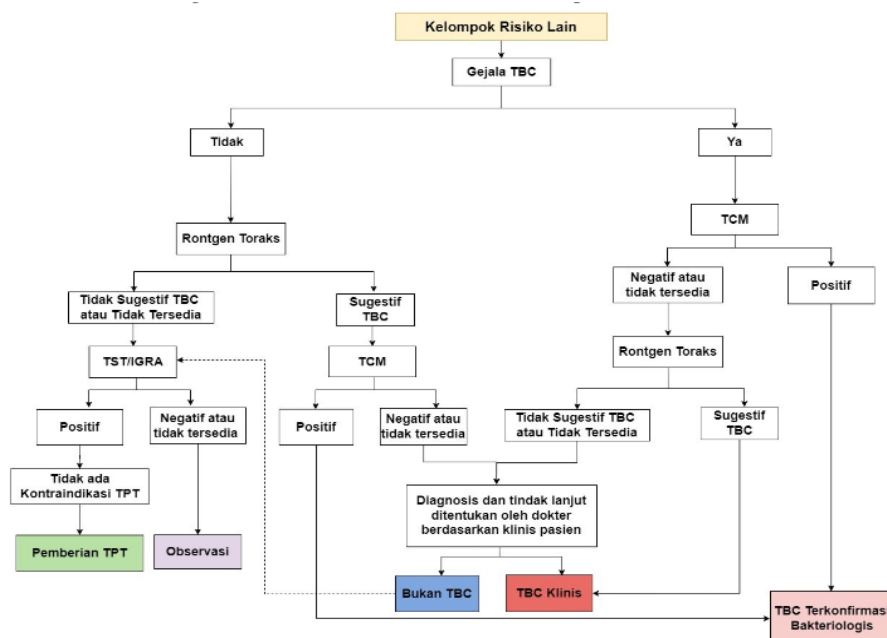
Diagnosis ILTB merupakan bagian penting dari pencegahan dan pengendalian tuberkulosis karena membantu mengidentifikasi dan mengobati pasien pada tahap awal, membatasi penyebaran tuberkulosis. Tuberculin Skin Test (TST) dan test *Interferon-Gamma Release Assays* (IGRA) adalah prosedur klinis yang paling umum digunakan untuk mendiagnosis ILTB (Zhang et al., 2025). Penilaian klinis tetap penting untuk memilih uji ILTB dan menafsirkan hasil uji IGRA/TST untuk membedakan TB aktif dari ILTB. Pemanfaatan IGRA telah meningkat di daerah endemis TB rendah, tetapi TST masih berguna secara klinis di daerah endemis TB tinggi (Gualano et al., 2019).

1. Tes kulit dilakukan secara injeksi intradermal secara teknik Mantoux menggunakan 0,1 mL dari 5 TU larutan purified protein derivative (PPD). Pembacaan dan interpretasi dilakukan dalam 48- 72 jam setelah injeksi. (Wijaya, 2017). Uji tuberkulin yang positif menandakan adanya reaksi hipersensitivitas terhadap antigen TB (tuberkuloprotein) yang diberikan. Uji tuberkulin ini digunakan relatif mudah dan murah dan test tuberkulin tetap konstan setelah vial dibuka selama 1 bulan (Kemkes RI, 2020a). Tes ini didefinisikan sebagai positif jika ukuran indurasi diatas 10 mm untuk hasil positif kecuali pada pasien terinfeksi hiv diatas 5 mm dapat dinyatakan positif (Dharmapalan, 2019).
2. Interferon-Gamma Release Assays (IGRAs) merupakan alat untuk mendiagnosis infeksi M. Tb termasuk infeksi TB dan TB laten. Metode pemeriksaan ini mengukur respon imun tubuh terhadap M.Tuberculosis. Spesimen akan dicampur dan dipajankan dengan antigen dari M.tuberculosis. Leukosit pasien yang terinfeksi TB akan menghasilkan

interferon-gamma (IFN- γ) apabila berkontak dengan antigen dari *M.tuberculosis*. (PDPI, 2021). Pemeriksaan IGRA yang dapat digunakan saat ini adalah 2 jenis pemeriksaan IGRA yaitu: quantiFERON®-TB Gold-in-Tube test (QFT-GIT) plus dan T-SPOT®.TB (Kemkes RI, 2020a).

- a. Tes QFT merupakan tes imunosorben terkait enzim (ELISA), yang dilakukan dengan menggunakan darah lengkap, terdiri dari peptida dari antigen *Mycobacterium Tuberculosis*. Hasilnya ditampilkan sebagai jumlah IFN- γ per mililiter dalam satuan internasional (IU). Jika respons IFN terhadap antigen TB berada di atas batas atas tes (setelah dikurangi latar belakang respon), seseorang dianggap positif terkena infeksi *M. Tuberculosis* (Citra, 2020).
- b. Tes T-SPOT-TB, juga dikenal sebagai ELISPOT, adalah tes enzyme-linked immunosorbent yang dilakukan pada sel mononuklear darah perifer yang berbeda dan dihitung setelah diinkubasi dengan peptida *Mycobacterium Tuberculosis*. Hasilnya ditunjukkan sebagai jumlah sel T yang menghasilkan IFN- γ , atau sel pembentuk spot. Jika jumlah tempat antigen TB melebihi ambang batas tertentu dibandingkan dengan batas kontrol negatif, orang dianggap positif terinfeksi *Mycobacterium Tuberculosis* (Citra, 2020).

1.5.4 Alur Pemeriksaan ILTB Pada Kelompok Risiko



Gambar 1. Alur diagnosis infeksi laten tuberkulosis (Kemkes RI, 2023)

Alur diagnosis infeksi laten tuberkulosis pada kelompok risiko lain sebagai berikut :

1. Kelompok risiko lain yang dimaksud adalah orang dengan HIV negatif pada kelompok antara lain: pasien imunokompromis lainnya (pasien yang menjalani pengobatan kanker, pasien yang mendapatkan perawatan dialisis, pasien yang mendapat kortikosteroid jangka panjang, pasien yang sedang persiapan transplantasi organ, dll) serta warga binaan pemasyarakatan (WBP), petugas kesehatan, sekolah berasrama, barak militer, pengguna narkoba suntik.
2. Jika Kelompok risiko lain dengan memiliki salah satu gejala TB seperti adanya batuk atau demam atau keringat di malam hari atau batuk darah atau nyeri dada atau sesak napas atau lemah dan lesu atau penurunan berat badan (misal pada anak usia <5 tahun tidak terdapat anoreksia/nafsu makan normal meskipun sudah diberikan perbaikan gizi tetapi berat badan tetap tidak naik/gagal tumbuh) maka kontak serumah tersebut harus dilakukan penegakan diagnosis lebih lanjut dengan Tes Cepat Molekuler (TCM).
3. Pemeriksaan foto toraks dapat dilakukan jika tersedia di fasyankes tersebut, namun jika tidak tersedia atau sulitnya akses terhadap layanan pemeriksaan foto toraks maka dapat menggunakan alur foto toraks tidak tersedia.
4. Diagnosis dan tindak lanjut ditentukan oleh dokter berdasarkan pertimbangan klinis pasien. Rekomendasi dokter dapat berupa pemantauan dengan pemberian terapi non spesifik atau dikatakan sebagai TB klinis jika terdapat tanda/ gejala mengarah ke TB untuk dapat diberikan OAT atau dikatakan sebagai Bukan TB jika tidak terdapat tanda/gejala mengarah ke TB untuk dilakukan pemeriksaan TST/IGRA.
5. Pemberian TPT dapat dilakukan jika tidak ada kontraindikasi pemberian TPT. Adapun kontraindikasi pemberian TPT antara lain hepatitis akut atau kronis, neuropati perifer (jika menggunakan isoniazid), konsumsi alkohol biasa atau berat.

1.5.5 Pengobatan

Pengobatan infeksi laten tuberkulosis dilakukan untuk mencegah tuberkulosis aktif dengan pilihan beberapa pantuan TPT (Terapi Pencegahan Tuberkulosis) yaitu :

Tabel 2. Panduan TPT

No	Sasaran	3HP	3HR	6H
1	Kontak serumah usia < 2 tahun		√	√
2	Kontak serumah usia 2–4 tahun	√		
3	Kontak serumah usia ≥ 5 tahun	√		
4	ODHA usia < 2 tahun		√	√
5	ODHA usia ≥ 2 tahun	√		√
6	Kelompok risiko lainnya	√		

1. Paduan 6H, pengobatan tablet isoniazid selama 6 bulan
 - a. Dosis INH usia < 10 tahun 10 mg/kgBB/hari (maksimal 300 mg/hari)
 - b. Dosis INH usia ≥ 10 tahun 5 mg/kgBB/hari (maksimal 300 mg/hari)
 - c. Dosis obat disesuaikan dengan kenaikan berat badan setiap bulan
 - d. Lama pemberian 6 bulan (1 bulan = 30 hari pengobatan atau diberikan sebanyak 180 dosis), dengan catatan bila keadaan klinis baik (tidak ada gejala TB yang muncul selama pengobatan), obat tetap diberikan sampai 6 bulan, jika muncul gejala TB lakukan pemeriksaan untuk penegakan diagnosis TB. Jika terbukti sakit TB, hentikan pemberian TPT dan diberikan OAT
 - e. Pada pasien anak dengan gizi buruk atau infeksi HIV, diberikan vitamin B6 10mg untuk dosis INH ≤ 200 mg/hari dan 2x10 mg untuk dosis INH >200 mg/ hari
 - f. Pada pasien dewasa dengan infeksi HIV, diberikan dosis INH 300 mg/hari dan vitamin B6 25 mg/hari
2. Paduan 3HP, pengobatan tablet isoniazid dan rifapentine selama 3 bulan
 - a. Dosis INH dan Rifapentine berdasarkan usia dan berat badan
 - b. Obat ini tidak direkomendasikan penggunaannya pada anak berusia < 2 tahun dan ibu hamil karena hingga saat ini belum adanya data atau informasi terkait dengan keamanan serta farmakokinetik dari rifapentin
 - c. Dosis INH maksimal 900 mg/hari.
 - d. Dosis Rifapentine maksimal 900 mg/hari.
 - e. Obat dikonsumsi satu kali seminggu, sebaiknya pada waktu yang sama (pagi, siang, sore atau malam) saat perut kosong (1 jam sebelum makan atau 2 jam setelah makan). Pada anak, rifapentine dapat dikonsumsi dengan cara dihancurkan dan dicampur dengan sedikit makanan, seperti bubur, pudding, yogurt, es krim dan makanan lain yang disukai anak, hal ini untuk mengatasi rasa pahit rifapentine. Namun rifapentine tidak boleh dikonsumsi bersamaan dengan buah atau makanan yang berbasis buah.
 - f. Lama pemberian 3 bulan (1 bulan = 4 minggu pengobatan atau diberikan sebanyak 12 dosis), dengan catatan bila keadaan klinis baik (tidak ada gejala TB yang muncul selama pengobatan), obat tetap diberikan sampai 3 bulan, jika muncul gejala TB lakukan pemeriksaan untuk penegakan diagnosis TB. Jika terbukti sakit TB, hentikan pemberian TPT dan diberikan OAT.
3. Paduan 3HR, pengobatan tablet isoniazid dan rifampisin selama 3 bulan
 - a. Dosis INH usia < 10 tahun 10 mg/kgBB/hari (maksimal 300 mg/hari) dan dosis R usia <10 tahun 15 mm/kgBB/hari (maksimal 600 mg/hari)
 - b. Dosis INH usia ≥ 10 tahun 5 mg/kgBB/hari (maksimal 300 mg/hari) dan dosis R usia ≥ 10 tahun 10 mg/kgBB/hari

- c. Dosis obat di sesuaikan dengan kenaikan berat badan setiap bulan
 - d. Obat dikonsumsi satu kali sehari, sebaiknya pada waktu yang sama (pagi, siang, sore atau malam) saat perut kosong (1 jam sebelum makan atau 2 jam setelah makan)
 - e. Lama pemberian 3 bulan (1 bulan = 28 hari pengobatan atau diberikan sebanyak 84 dosis), dengan catatan bila keadaan klinis baik (tidak ada gejala TB yang muncul selama pengobatan), obat tetap diberikan sampai 3 bulan, jika muncul gejala TB lakukan pemeriksaan untuk penegakan diagnosis TB. Jika terbukti sakit TB, hentikan pemberian TPT dan diberikan OAT
4. Panduan 1HP, pengobatan kombinasi isoniazid dan rifapentine selama 1 bulan yaitu 1HP merupakan kombinasi INH dan Rifapentine yang dikonsumsi setiap hari selama satu bulan, paduan ini hanya diberikan untuk kategori umur ≥ 13 tahun dan Dosis pemberian 1HP adalah isoniazid 300 mg dan rifapentine 600 mg untuk semua Berat Badan

1.5.6 Faktor Risiko

CDC mengidentifikasi orang-orang yang berisiko tinggi terinfeksi TB sebagai berikut (CDC, 2020):

1. Orang-orang yang berisiko tinggi terpapar atau terinfeksi *Mycobacterium Tuberculosis*
 - a. Kontak orang yang diketahui atau diduga menderita penyakit TB menular
 - b. Orang yang lahir di atau sering bepergian ke negara-negara yang penyakit TB umum terjadi, termasuk Meksiko, Filipina, Vietnam, India, Tiongkok, Haiti, dan Guatemala
 - c. Orang yang saat ini tinggal atau pernah tinggal di tempat-tempat yang banyak terdapat TB, seperti tempat penampungan tuna wisma, penjara, rumah tahanan, atau panti jompo
 - d. Karyawan di tempat-tempat yang berisiko tinggi tertular TB
 - e. Petugas layanan kesehatan yang melayani pasien TB
 - f. Populasi yang secara lokal ditetapkan memiliki insidensi penyakit TB atau ILTB yang meningkat, termasuk populasi yang kurang terlayani secara medis, populasi berpendapatan rendah, atau orang yang menyalahgunakan narkoba atau alkohol
 - g. Bayi, anak-anak, dan remaja yang terpapar orang dewasa yang berisiko tinggi terhadap penyakit TB atau ILTB

2. Orang yang berisiko tinggi terkena penyakit TB setelah terinfeksi *Mycobacterium Tuberculosis*
 - a. Orang yang hidup dengan HIV
 - b. Anak-anak berusia di bawah 5 tahun
 - c. Orang yang baru saja terinfeksi *Mycobacterium Tuberculosis* (dalam 2 tahun terakhir)
 - d. Orang dengan riwayat penyakit TB yang tidak diobati atau tidak diobati dengan baik
 - e. Orang yang menerima terapi immunosupresif seperti antagonis faktor nekrosis tumor (TNF)-alfa, kortikosteroid sistemik yang setara dengan/lebih besar dari 15 mg prednison per hari, atau terapi obat immunosupresif setelah transplantasi organ
 - f. Orang dengan silikosis; gagal ginjal kronis; leukemia; atau kanker kepala, leher, atau paru-paru, Orang dengan diabetes melitus, Orang yang telah menjalani gastrektomi atau bypass jejunoileal, Orang yang memiliki berat badan rendah
 - g. Orang yang menggunakan zat (seperti penggunaan narkoba suntik)
 - h. Populasi yang secara lokal didefinisikan memiliki peningkatan insiden penyakit karena *Mycobacterium Tuberculosis*, termasuk populasi yang kurang terlayani secara medis dan berpenghasilan rendah

1.6 Sintesa Penelitian

Tabel 3. Sintesa Penelitian

No	Peneliti	Judul Penelitian dan Nama Jurnal	Tujuan	Sampel	Metode Penelitian	Hasil
1	(Almohaya et al., 2020)	<i>Latent tuberculosis infection among health-care workers using QuantiFERON-TB Gold-Plus in a country with a low burden for tuberculosis: prevalence and risk factors</i> Jurnal : Ann Saudi Med 2020	Menentukan prevalensi ILTB pada populasi pekerja kesehatan heterogen yang besar dan menilai faktor risiko untuk ILTB.	294 kasus dan 294 kontrol	Case Control	Risiko ILTB yang lebih tinggi ditemukan pada petugas kesehatan yang berusia di atas 50 tahun (OR=1,95). Faktor Risiko kejadian ILTB adalah kelompok usia di atas 50 tahun (aOR=2,96), diketahui terpapar TB (aOR=1,97), dan tidak menerima BCG saat lahir (aOR=3,08).
2	(Chanpho et al., 2020)	<i>Factors Associated with Latent Tuberculosis Infection among the Hospital Employees in a Tertiary Hospital of Northeastern Thailand</i> Jurnal : International Journal of Environmental Research and Public Health	Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi faktor-faktor yang berhubungan dengan ILTB di antara pekerja kesehatan di Thailand.	85 kasus dan 170 kontrol	Case Control	Faktor risiko kejadian ILTB pada tenaga kesehatan khususnya terkait dengan: tempat kerja AGP (OR kasar = 1,90); di antara tenaga kesehatan yang melakukan AGP (OR kasar = 2,04), dan tidak adanya bekas luka Bacille Calmette-Guérin (BCG) (OR kasar = 2,59).

3	(Yasaratna & Weerasinghe, 2024)	<i>Risk Factors for Latent Tuberculosis among Health-care Workers in Sri Lanka</i> Jurnal : WHO South-East Asia Journal of Public Health	Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi faktor risiko potensial terjadinya ILTB di antara petugas kesehatan di rumah sakit pemerintah.	Kasus (128) dan kontrol (128) dilaksanakan tahun 2022.	Studi Case Control	Ada lima faktor risiko yang terkait dengan ILTB. Faktor-faktor tersebut adalah usia >40 tahun (AOR:2,39), lamanya layanan ≥ 6 tahun (AOR: 2,92), tidak menjaga jarak saat menangani kasus TB yang diduga/terdiagnosis (AOR: 2,82), tidak mengenakan masker saat menangani kasus TB yang diduga/terdiagnosis (AOR – 3,55), dan praktik pengendalian infeksi TB yang tidak memadai di rumah sakit (AOR:3,46).
4	(Vinci et al., 2018)	<i>Latent tuberculosis infection in healthcare workers. A case control study in a paediatric hospital</i>	Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi Infeksi Tuberkulosis Laten (ILTB) pada petugas kesehatan di rumah sakit anak, pusat rujukan di Italia.	118 Kasus dan 118 Kontrol	Studi Case Control	Pada analisis multivariabel, berprofesi sebagai dokter ($p = 0,04$; OR 0,40 IC95% 0,08-0,94) dan pernah melakukan kontak dengan kasus TB yang aktif di tempat kerja ($p = 0,03$; OR 0,39 C95% 0,17-0,89) merupakan faktor protektif terhadap ILTB ($R^2 = 0,40$)
5	(Ruamtham et al., 2022)	<i>Latent tuberculosis infection one year after exposure among hospital laboratory workers</i>	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proporsi dan karakteristik petugas	Semua pekerja laboratorium medis sebanyak 75 orang yang bekerja di laboratorium	Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif	Faktor-faktor yang signifikan secara statistik terkait dengan terjadinya ILTB meliputi pekerja laboratorium medis berusia di atas 55 tahun (OR = 6,57, 95% CI:

		Jurnal : Asia-Pacific Journal of Science and Technology	laboratorium yang terinfeksi tuberkulosis.	medis di sebuah rumah sakit di timur laut Thailand antara September 2019 dan Oktober 2020		1,43, 29,93, $p = 0,063$), dan kontak paparan kumulatif yang berkepanjangan (kontak dengan prioritas tinggi) (OR 3,98, 95%CI 1,59, 8,974, $p = 0,030$)
6	(Wardani et al., 2021)	<i>Risk factors of latent tuberculosis infection in healthcare workers at Hospitals in jember city indonesia</i> Jurnal : The African Journal of Infectious Diseases	Penelitian ini bertujuan untuk membuktikan kejadian ILTB dan faktor risiko pada tenaga kesehatan di Rumah Sakit Kota Jember.	128 petugas kesehatan, penelitian ini dilaksanakan Januari hingga Maret 2020 di dua rumah sakit di Kota Jember	studi cross-sectional	Insiden ILTB hasil positif 61,7% ($n = 79$). Kontak TB di tempat kerja (nilai $p = 0,219$; OR = 1,643; CI = 0,742-3,641) dan unit kerja (nilai $p = 0,102$; OR = 0,760; CI = 0,559-1,031) tidak memiliki hubungan dengan ILTB. Profesi (nilai $p = 0,020$; OR = 1,112; CI = 0,896-1,403), durasi kerja (nilai $p = 0,039$; OR = 2,984; CI = 1,067-8,342), dan imunisasi BCG (nilai $p = 0,000$; OR = 0,151; CI = 0,052-0,438) memiliki hubungan penting dengan ILTB.
7	(Sadaf et al., 2019)	<i>Prevalence of latent tuberculosis infection in healthcare workers in tertiary care hospitals of Pakistan</i>	Untuk menentukan prevalensi infeksi tuberkulosis laten (ILTB) pada petugas kesehatan di rumah sakit perawatan tersier Rawalpindi	55 petugas kesehatan dilaksanakan Januari 2017 sampai Januari 2018	cross sectional	Prevalensi infeksi laten tuberkulosis pada populasi penelitian adalah 22 (40%), Dalam penelitian ini, jenis kelamin laki-laki merupakan mayoritas dengan 33 kasus (60%). Subkelompok pekerjaan yang paling

		Jurnal : Pakistan Journal of Medical Sciences				banyak terwakili adalah teknisi laboratorium, dokter, dan kemudian perawat dengan usia rata-rata $37,5 \pm 10,8$ tahun. Sebagian besar petugas kesehatan, 43 (78,1%) memberikan riwayat paparan kurang dari 10 tahun.
8	(Aksornchin darat et al., 2021)	<i>T-SPOT.TB test and clinical risk scoring for diagnosis of latent tuberculosis infection among Thai healthcare workers</i> Jurnal : Journal of Microbiology, Immunology and Infection	untuk menentukan faktor-faktor yang berhubungan dengan positifnya IGRA, membuat sistem penilaian berdasarkan faktor-faktor risiko, dan mengevaluasi kinerja sistem penilaian dalam mendiagnosis ILTB di antara petugas kesehatan	140 petugas layanan kesehatan pada Periode penelitian adalah 1 Mei 2016 sampai dengan 31 Mei 2016.	studi cross-sectional	Faktor yang berhubungan dengan positifnya T-SPOT meliputi usia 30 tahun dan lebih tua (aOR 3,95; 95% CI 1,56-9,95; P = 0,002), durasi kerja di rumah sakit 60 bulan dan lebih lama (aOR 3,75; 95% CI 1,47-9,60; P = 0,004), dan frekuensi kontak TB di dalam rumah sakit sebanyak 6 kali atau lebih sejak bekerja (aOR 8,83; 95% CI 1,15-67,96; P = 0,005).
9	(Chen et al., 2019)	<i>Prevalence and determinants of latent tuberculosis infection among frontline tuberculosis healthcare workers in southeastern</i>	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai prevalensi ILTB di antara petugas kesehatan TB dan menganalisis faktor-faktor yang	Sampel 487 petugas kesehatan, Survei dilakukan pada bulan Januari sampai Juni 2015	studi cross-sectional	Sebanyak 165 dari 487 petugas kesehatan TB dinyatakan positif ILTB melalui uji TB-IGRA, sehingga tingkat ILTB menjadi 33,9%. Mereka yang berada dalam kelompok usia 30–39 tahun, 40–49 tahun, dan 50 tahun

		<i>China: A multilevel analysis by individuals and health facilities</i> Jurnal : International Journal of Infectious Diseases	terkait dengan ILTB baik pada tingkat individu maupun kelembagaan.			memiliki tingkat positif yang lebih tinggi, masing-masing sebesar 33,9%, 44,2%, dan 46,3%. Rasio peluang (OR) yang tidak disesuaikan (interval kepercayaan (CI) 95%) masing-masing adalah 1,75 (1,07–2,85), 2,71 (1,59–4,61), dan 2,95 (1,43–6,07). Tingkat ILTB di antara pekerja kesehatan yang menikah adalah 36,5%, yang lebih tinggi daripada tingkat di antara petugas kesehatan yang lajang (OR 1,71, CI 95% 1,07–2,74). Merokok dan minum alkohol secara signifikan berhubungan dengan tingkat ILTB yang lebih tinggi (masing-masing 56,2% vs. 32,3% dan 50,9% vs. 31,7%) dengan OR masing-masing 2,69 (95% CI 1,30–5,67) dan 2,23 (95% CI 1,27–3,93). Petugas kesehatan yang memiliki kebiasaan minum alkohol menunjukkan kemungkinan infeksi TB yang lebih tinggi, dengan OR sebesar 2,63 (95% CI 1,38–
--	--	--	--	--	--	---

						5,00). Petugas kesehatan yang telah bekerja selama lebih dari 20 tahun memiliki OR sebesar 3,41 (95% CI 1,29–9,02) dibandingkan dengan petugas kesehatan yang telah bekerja kurang dari 20 tahun. Perkiraan jam kontak mingguan dengan pasien TB menunjukkan pola yang sama: petugas kesehatan yang melaporkan 10–40 jam dan lebih dari 40 jam kontak memiliki OR sebesar 2,15 (95% CI 1,06–4,37) dan 2,88 (95% CI 1,36–6,09), masing-masing, dibandingkan dengan mereka yang melaporkan kurang dari 10 jam kontak.
10	(Qader et al., 2021)	<i>Prevalence of latent tuberculosis infection among health workers in Afghanistan: A cross-sectional study</i> Jurnal : PLOS ONE	untuk mengidentifikasi variabel potensial yang memprediksi TST positif dan menentukan hubungan dengan variabel sosiodemografi dan paparan.	3,686 petugas kesehatan, penelitian between September dan December 2017	Penelitian cross-sectional	Analisis multivariat menunjukkan bahwa indeks massa tubuh ≥ 30 dan pernikahan dikaitkan dengan peningkatan risiko ILTB. Berat badan kurang (indeks massa tubuh ≤ 18 dan di bawahnya) dan indeks massa tubuh normal tidak memiliki hubungan dengan peningkatan risiko ILTB.

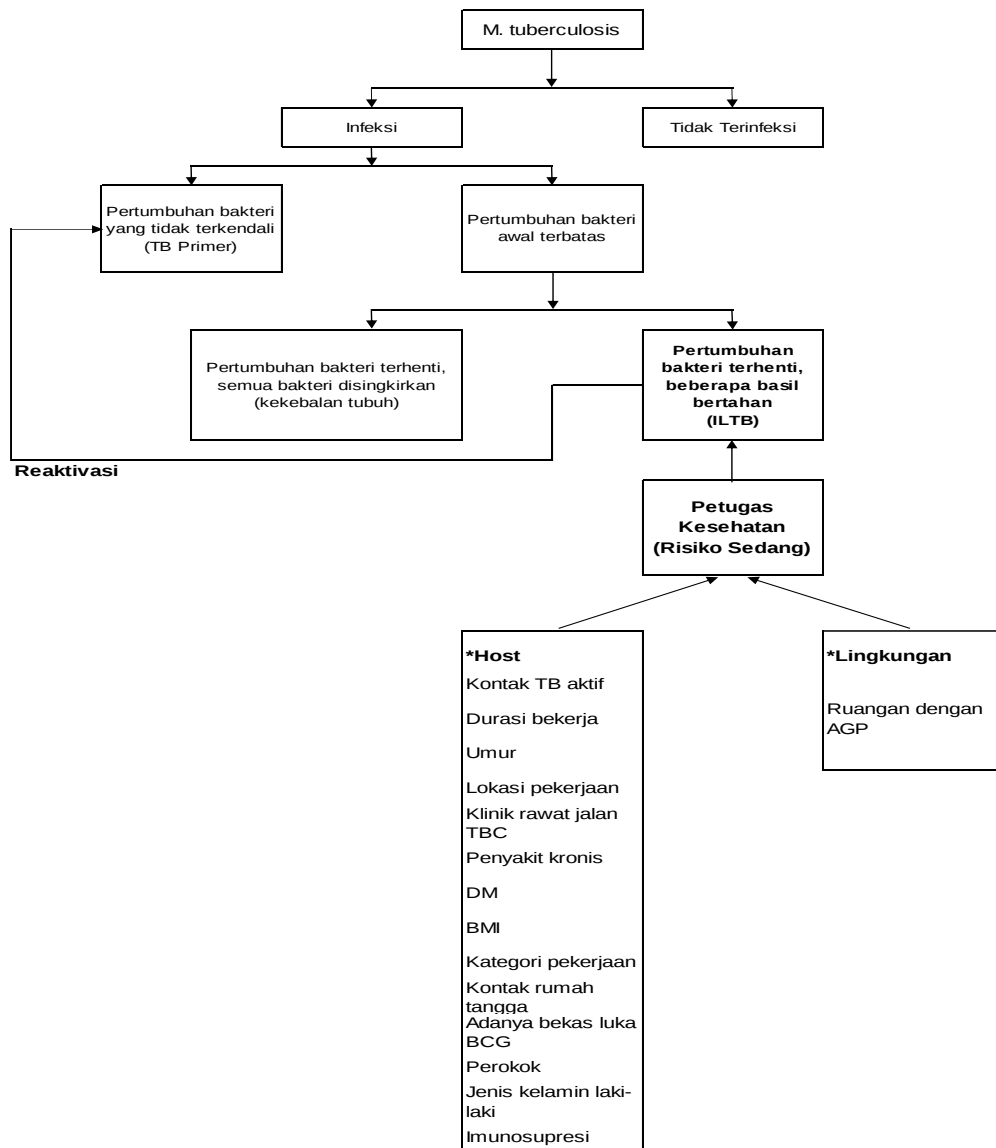
						AOR untuk peserta obesitas (BMI $\geq$ 30) adalah 1,32 (95% CI 1,01–1,73), sedangkan AOR untuk mereka dengan BMI antara 18,0 dan 24,9 adalah 0,83 (95% CI 0,72–0,97). Hubungan ILTB lainnya yang ditemukan adalah status perkawinan: AOR adalah 1,99 (95% CI 1,65–2,40) untuk peserta yang menikah dibandingkan dengan 0,47 (95% CI 0,39–0,57) untuk pekerja kesehatan lajang.
11	(Meregildo-Rodriguez et al., 2023)	<i>Latent tuberculosis infection (ILTB) in health-care workers: a cross-sectional study at a northern Peruvian hospital</i> Jurnal : Frontiers in Medicine	untuk memperkirakan prevalensi dan faktor risiko ILTB pada petugas kesehatan di rumah sakit di Peru utara	308 participants between November 2022 and May 2023	Penelitian ini memiliki dua tahap yaitu penelitian cross-sectional dan kedua studi prospective follow-up	Prevalensi ILTB di antara petugas kesehatan adalah 17,86% (95% CI 13,84–22,70). Dalam analisis multivariat, setelah disesuaikan dengan usia, lama bekerja di rumah sakit, dan riwayat keluarga tuberkulosis, laki-laki memiliki risiko ILTB yang lebih tinggi (aPR 1,69, 95% CI 1,01–2,77) daripada perempuan. Bekerja selama lebih dari 10 tahun meningkatkan risiko LBTI (aPR 2,4, 95% CI 1,44–3,97)

						dibandingkan dengan bekerja selama ≤ 10 tahun. Lebih jauh lagi, peserta yang telah bekerja selama lebih dari 20 tahun memiliki aPR sebesar 4,31 (95% CI 1,09–13,65) dibandingkan dengan mereka yang telah bekerja selama ≤ 10 tahun. Demikian pula, paparan pekerjaan meningkatkan risiko ILTB (aPR 2,21, 95% CI 1,27–4,08) dibandingkan dengan petugas kesehatan yang tidak terpapar pekerjaan.
12	(Erawati & Andriany, 2020)	<i>The Prevalence and Demographic Risk Factors for Latent Tuberculosis Infection (ILTB) Among Healthcare Workers in Semarang, Indonesia</i> Jurnal : Journal of Multidisciplinary Healthcare	Untuk menentukan prevalensi dan faktor risiko demografi infeksi laten tuberkulosis di antara petugas kesehatan di Semarang, Indonesia.	195 tenaga kesehatan dari 34 puskesmas dilakukan pada bulan Agustus sampai dengan Oktober 2019.	studi cross-sectional	Penyakit komorbid merupakan satu-satunya faktor risiko ILTB yang teridentifikasi di antara faktor risiko lainnya (OR=3,39, 95% CI: 0,99–11,62, p=0,04).

10	(Klayut et al., 2024)	<i>Prevalence, Risk Factors, and Result Features in the Detection of Latent Tuberculosis Infection in Thai Healthcare Workers Using QuantiFERON-TB Gold Plus</i> Jurnal : Cureus Journal of medical science	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui prevalensi ILTB dan faktor risikonya, dan untuk menyelidiki hasil QFT-Plus pada petugas kesehatan di Thailand.	269 petugas kesehatan	studi cross-sectional	Dalam analisis univariat, petugas kesehatan berusia > 40 tahun atau memiliki durasi kerja > 10 tahun masing-masing menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik dengan positifnya QFT-Plus atau ILTB (OR = 3,21, 95% CI: 1,84-5,64, nilai-p < 0,05, dan OR = 3,19, 95% CI: 1,66-6,37, nilai-p < 0,05)
13	(Boucaid et al., 2024)	<i>Epidemiology of Latent Tuberculosis in Moroccan Healthcare Workers: Prevalence Patterns and Predisposing Factors</i> Jurnal : Cureus	Meneliti prevalensi ILTB di antara pekerja kesehatan Maroko dan berbagai faktor risikonya	147 petugas kesehatan	studi cross-sectional	Prevalensi keseluruhan ILTB adalah 32,65% (48/147). Analisis multivariat mengidentifikasi beberapa faktor risiko independen: jenis kelamin laki-laki (OR: 2,84; 95% CI: 1,54-5,22; p<0,001), usia di atas 50 tahun (OR: 4,58; 95% CI: 1,50-13,90; p=0,007), status merokok (OR: 4,07; 95% CI: 1,63-10,14; p=0,003), dan riwayat keluarga TB (OR: 4,71; 95% CI: 1,33-16,65; p=0,016).

14	(Al-Khamesy et al., 2022)	<i>Prevalence and risk factors of latent tuberculosis among healthcare workers in Sana'a city, Yemen using whole blood interferon-γ release assay</i> Jurnal : Universal Journal of Pharmaceutical Research	Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengklarifikasi prevalensi dan faktor risiko ILTB menggunakan IGRA di antara petugas kesehatan di kota Sana'a, Yaman.	180 petugas kesehatan	studi cross-sectional	Tingkat positif keseluruhan IFN-γ dari petugas kesehatan kami adalah 20%, dan untuk perempuan adalah 28,6%, dengan rasio OR sama dengan 3,7, CI=1,5-8,7, $p=0,001$, sedangkan untuk laki-laki hanya 9,7%. Tingkat positif IFN-γ meningkat seiring bertambahnya usia, karena tingkat positif IFN-γ yang tinggi terjadi pada kelompok usia 50-60 tahun yaitu 50%, dengan OR=5,5, CI=2,2-13,6, $p<0,001$. Terdapat hubungan yang signifikan antara tuberkulosis laten positif IFN-γ dan BCG pada anak yang tidak diimunisasi (OR=2,2, CI=1,03-4,7, $p=0,03$), penderita diabetes (OR=4,2, CI=1,5-12, $p=0,003$), perokok (OR=2,7, CI=1,2-6,1, $p=0,009$), dan kasus kontak dengan TB aktif (OR=4,1, CI=1,4-12,2, $p=0,007$).
----	---------------------------	---	---	-----------------------	-----------------------	---

1.7 Kerangka Teori



Gambar 2. Kerangka Teori (Modifikasi Penularan ILTB ((Parrish et al., 1998) (Chanpho et al., 2020) (Apriani et al., 2019) (Ahmad, 2011) (Ai et al., 2016))

Kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan berhubungan dengan paparan *Mycobacterium Tuberculosis* pada Gambar 2. Mekanisme awal bakteri tuberkulosis berukurannya yang kecil dan melayang di udara yang menular apabila dihirup. Tetapi risiko infeksi bergantung pada beberapa faktor seperti infeksi kasus sumber, kedekatan kontak, beban basiler yang

terhirup, dan status imun dari calon inang, sehingga ada yang terinfeksi dan tidak terinfeksi. Setelah basil masuk ke paru-paru pada host yang terinfeksi terdapat dua respon yaitu (Ahmad, 2011) :

1. Infeksi TB dapat mengakibatkan infeksi bakteri yang tidak terbatas (TB Primer). Infeksi TB primer dengan *Mycobacterium Tuberculosis* menyebabkan penyakit klinis pada individu
2. Infeksi TB Laten yaitu pertumbuhan bakteri awal terbatas. patogen tidak sepenuhnya diberantas pada beberapa individu karena *Mycobacterium Tuberculosis* telah mengembangkan strategi yang efektif untuk menghindari respons imun. Sistem imun berhasil mengendalikan infeksi tapi tidak mengeliminasi seluruh basil *Mycobacterium Tuberculosis* tetap hidup dalam keadaan dorman (tidak aktif). Tidak menunjukkan gejala, tidak menularkan, namun bisa reaktivasi menjadi TB

Pasien dengan Infeksi laten tuberkulosis memiliki risiko seumur hidup sebesar 2–23% untuk mengembangkan reaktivasi TB (Parrish et al., 1998). Risiko sedang termasuk petugas layanan kesehatan tertular infeksi laten tuberkulosis. Petugas kesehatan memiliki risiko lebih tinggi terkena TB yang didapat pada saat bekerja dibandingkan dengan mereka yang tidak bekerja di lingkungan pelayanan kesehatan, yang akan mengakibatkan penularan sekunder di fasilitas pelayanan kesehatan jika tidak ditangani dengan tepat (Ai et al., 2016). Faktor risiko yang dapat mempengaruhi infeksi laten tuberkulosis (ILTB) pada petugas kesehatan antara lain kontak tb aktif , durasi bekerja, umur, lokasi pekerjaan, pelayanan klinik rawat jalan TB, penyakit kronis, DM, BMI, kategori pekerjaan, kontak serumah, riwayat vaksin BCG, perokok, jenis kelamin, imunosupresi, dan ruangan *Aerosol-Generating Procedures* (Apriani et al., 2019) (Chanpho et al., 2020).

1.8 Kerangka Konsep

Petugas kesehatan memiliki risiko terkena infeksi laten tuberkulosis jika dibandingkan dengan masyarakat umum dan terinfeksi pada saat memberikan pelayanan. Beberapa penelitian mengungkapkan bahwa faktor karakteristik individu petugas kesehatan dan pekerjaan dapat mempengaruhi kejadian infeksi laten tuberkulosis.

Adapun variabel-variabel yang dipilih dalam penelitian ini merupakan faktor risiko yang dapat mempengaruhi kejadian ILTB yang diuraikan sebagai berikut :

a. Usia

Usia merupakan faktor yang mempengaruhi kejadian infeksi laten tuberkulosis. Seiring pertambahan usia, sistem imun bisa menyebabkan kegagalan merespons ancaman imunologis sehingga dapat memperburuk kondisi paru-paru. Apabila kondisi ini terjadi paru-paru akan rentan terinfeksi penyakit TB laten.

b. Jenis Kelamin

Perempuan memiliki sistem kekebalan bawaan dan adaptif yang lebih kuat daripada pria, yang berarti mereka dapat membersihkan patogen dengan lebih cepat dengan rasio kekebalan adaptif CD4/CD8 dan sel T CD4+ lebih tinggi pada wanita. Hal tersebut menunjukkan perbedaan jenis kelamin mempengaruhi risiko kerentanan terhadap kondisi infeksi laten tuberkulosis

c. Riwayat Kontak

Riwayat kontak adalah orang yang berbagi ruang udara yang sama di rumah atau lingkungan tertutup lainnya untuk jangka waktu yang lama dengan orang yang menderita penyakit TB paru dapat meningkatkan risiko terhirupkan *Mycobacterium Tuberculosis*. Paparan kuman dalam periode waktu tertentu dapat menyebabkan infeksi laten. Risiko terinfeksi meningkat seiring jarak dan durasi paparan.

d. Riwayat Imunisasi BCG

Mekanisme kerja vaksin BCG terutama meningkatkan imunitas seluler melalui pembentukan respons imun. Vaksin BCG yang mendorong pembentukan fenotipe TH1 dalam sel T CD4+ yang mengeluarkan kadar IFN- γ yang tinggi dan aktif melawan patogen intraseluler *Mycobacterium Tuberculosis*. Oleh karena itu, pada petugas kesehatan yang sebagian besar telah menerima BCG dapat memberi perlindungan terhadap ILTB.

e. Masa Kerja

Lamanya bekerja di layanan kesehatan akan meningkatkan risiko terjadinya ILTB pada tenaga kesehatan. Lamanya bekerja dikaitkan dengan lamanya akumulasi paparan/paparan kuman TB yang bisa meningkatkan risiko terjadinya TB laten.

f. Pelatihan ILTB

Pelatihan pencegahan tuberkulosis dapat meminimalkan risiko ILTB pada petugas layanan kesehatan dengan meningkatkan persepsi risiko pekerja dengan mempromosikan penerapan perilaku aman.

g. Status Gizi/IMT

Indeks Massa Tubuh (IMT) adalah ukuran status gizi yang dihitung dari berat badan dan tinggi badan. Kekurangan gizi, dengan IMT di bawah 18,5 kg/m², dapat menurunkan daya tahan tubuh terhadap infeksi tuberkulosis. Obesitas juga dapat mempengaruhi sistem imun dan respons terhadap infeksi TB. Kadar leptin tinggi pada obesitas justru bisa mengakibatkan resistensi leptin, sehingga menurunkan aktivasi limfosit T. Akibatnya, respon imun terhadap infeksi kuman TB menjadi lemah sehingga membuat kuman bertahan dan menyebabkan ILTB

h. Penggunaan Masker

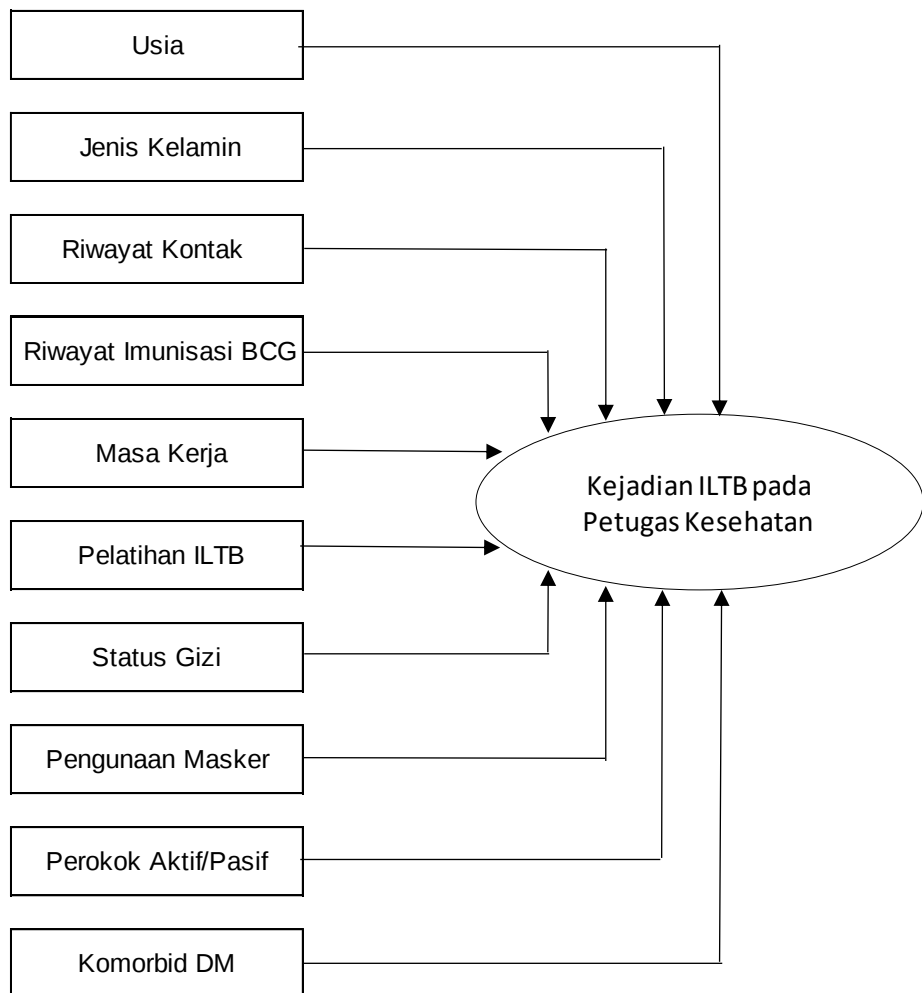
Penggunaan masker penting untuk mengendalikan infeksi, terutama untuk mencegah penularan *Mycobacterium tuberculosis* di fasilitas kesehatan karena bisa menyaring $\geq 95\%$ partikel kuman. Efektivitas masker tergantung pada jenis, kepatuhan, dan prosedur pemakaian yang benar. Kepatuhan penggunaan masker bisa mempengaruhi kejadian TB laten pada petugas kesehatan. Masker yang sering digunakan apabila bertemu dengan pasien dapat untuk mencegah terhirupnya droplet nuklei di udara sehingga risiko tertular penyakit infeksi menurun.

i. Perokok Aktif/Pasif

Merokok meningkatkan risiko Infeksi Laten Tuberkulosis (ILTb) pada petugas kesehatan. Asap rokok merusak pertahanan paru dan mengurangi respons imun, membuat tubuh sulit melawan infeksi TB. Paparan faktor eksternal seperti merokok bisa menyebabkan perubahan mikrobiota pernapasan normal, yang berdampak pada kesehatan seseorang dan merupakan faktor risiko untuk penyakit pernapasan kronis dan infeksi pernapasan

j. Komorbid DM

Diabetes mellitus (DM) meningkatkan risiko Infeksi Laten Tuberkulosis (ILTb) pada petugas kesehatan karena mengganggu sistem imun. DM menyebabkan masalah pada makrofag alveolar dan limfosit T, yang memudahkan *Mycobacterium tuberculosis* bertahan tanpa gejala. Kadar glikemik yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kekebalan tubuh menurun, sehingga pasien lebih mudah terinfeksi bakteri intraseluler, terutama bakteri tuberkulosis. Diabetes melitus dapat mengubah respons imun terhadap infeksi TB, baik respons imun alami maupun adaptif.



Gambar 3. Kerangka Konsep Penelitian

Keterangan :

 : variabel independen

 : variabel dependen

 : arah variabel

1.9 Hipotesis Penelitian

1. Usia merupakan faktor risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar.
2. Jenis kelamin merupakan faktor risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar
3. Riwayat kontak merupakan faktor risiko kejadian kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan puskesmas di Kota Makassar.
4. Riwayat imunisasi BCG merupakan faktor risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan di Kota Makassar.
5. Masa kerja merupakan faktor risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan di Kota Makassar.
6. Riwayat pelatihan ILTB merupakan faktor risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan di Kota Makassar.
7. Status Gizi merupakan faktor risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan di Kota Makassar.
8. Riwayat penggunaan masker merupakan faktor risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan di Kota Makassar.
9. Perokok Aktif/Pasif merupakan faktor risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan di Kota Makassar
10. Komorbid DM merupakan faktor risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan di Kota Makassar.

1.10 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

Tabel 4. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

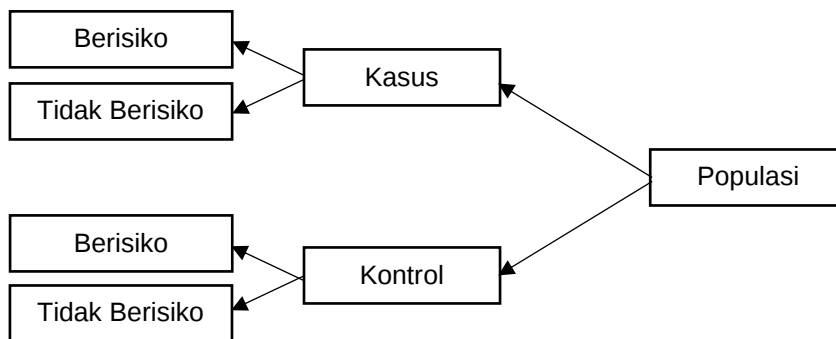
No	Variabel	Definisi	Kriteria Objektif	Skala
Variabel Independen				
1	Usia	Umur petugas kesehatan saat menjalani tes tuberkulin	• Risiko Tinggi : Apabila berusia ≥ 40 tahun • Risiko Rendah : Apabila berusia < 40 tahun	Nominal
2	Jenis Kelamin	Keadaan biologis petugas kesehatan	• Risiko Tinggi : Apabila berjenis kelamin Laki-Laki • Risiko Rendah : Apabila berjenis kelamin Perempuan	Nominal
3	Riwayat Kontak	Riwayat dari petugas kesehatan yang telah berinteraksi dengan pasien/kontak TB Aktif	• Risiko Tinggi : Apabila ada riwayat kontak dengan pasien TB Aktif • Risiko Rendah : Apabila tidak ada riwayat kontak dengan pasien TB Aktif	Nominal
4	Riwayat Imunisasi BCG	Riwayat imunisasi BCG yang dievaluasi melalui skar parut	• Risiko Tinggi : Apabila tidak imunisasi ditandai dengan tidak ada skar parut BCG • Risiko Rendah : Apabila imunisasi ditandai dengan ada skar parut BCG	Nominal
5	Masa Kerja	Waktu yang telah dihabiskan untuk bekerja di puskesmas atau FKTP/FKTP	• Risiko Tinggi : Apabila masa kerja > 5 tahun • Risiko Rendah : Apabila masa kerja ≤ 5 tahun	Nominal
6	Pelatihan ILTB	Telah mengikuti pelatihan atau sosialisasi terkait ILTB dalam 3 tahun terakhir	• Risiko Tinggi : Apabila tidak pernah mengikuti pelatihan/sosialisasi ILTB • Risiko Rendah : Apabila telah mengikuti pelatihan/sosialisasi ILTB	Nominal

7	Status Gizi	Status gizi seseorang berdasarkan IMT dengan perbandingan berat badan dan tinggi badan berdasarkan form hasil skrining ILTB	• Risiko Tinggi : Jika $IMT \geq 25$ • Risiko Rendah : Jika $IMT < 25$	Nominal
8	Riwayat Penggunaan Masker	Menggunakan masker pada saat bekerja atau setiap kali kontak dengan pasien di puskesmas	• Risiko Tinggi : Apabila tidak/kadang-kadang menggunakan masker • Risiko Rendah : Apabila menggunakan masker	Nominal
9	Perokok Aktif/Pasif	Orang yang secara langsung menghisap rokok atau orang yang tidak merokok, namun terpaksa menghirup asap rokok orang lain.	• Risiko Tinggi : Apabila merokok/mantan perokok atau perokok pasif • Risiko Rendah : Apabila tidak merokok	Nominal
10	Komorbidity DM	Kondisi dimana petugas kesehatan memiliki riwayat diagnosa penyakit DM	• Risiko Tinggi : Apabila memiliki riwayat komorbid DM sebelum Tuberculin Skin Test • Risiko Rendah : Apabila tidak memiliki riwayat komorbid DM sebelum Tuberculin Skin Test	Nominal
Variabel Dependen				
1	Kejadian ILTB	Petugas kesehatan yang telah melakukan pemeriksaan tes tuberkulin yang tercatat di register SITB	• Kasus : petugas kesehatan puskesmas yang dinyatakan positif berdasarkan hasil test tuberkulin • Kontrol : petugas kesehatan puskesmas yang dinyatakan negatif berdasarkan hasil test tuberkulin	Nominal

BAB II METODE PENELITIAN

2.1 Jenis Penelitian

Penelitian merupakan penelitian observasional analitik dengan desain kasus kontrol retrospektif yang bertujuan mengetahui hubungan tingkat resiko dengan kejadian penyakit yang didasari dengan kasus yang sudah terjadi sehingga dilakukan analisis pada kelompok kasus (kelompok penderita) dan kelompok kontrol (kelompok bukan penderita) (Nasry Noor & Arsin, 2022). Langkah penelitian yang dilakukan mengidentifikasi faktor risiko, menetapkan populasi dan sampel, memilih kasus kemudian kontrol, dan melakukan pengamatan melihat kebelakang terhadap faktor risiko kemudian menganalisis perbandingan faktor risiko antara kasus dan kontrol. (Leida M, 2023)



Gambar 4. Bagan Penelitian Epidemiologi Kasus Kontrol

2.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Puskesmas se Kota Makassar pada bulan Agustus-September tahun 2025

2.3 Populasi, dan Sampel Penelitian

Populasi adalah keseluruhan orang atau objek yang memiliki karakteristik tertentu yang akan diteliti dan diperoleh kesimpulan (Sugiyono & Puspanhani, 2020). Populasi kasus penelitian ini adalah seluruh petugas kesehatan puskesmas yang melakukan uji tuberkulin dan memberi hasil positif pada tahun 2025 yang tercatat di SITB Dinas Kesehatan di Kota Makassar yang berjumlah 345 orang. Populasi kontrol adalah seluruh petugas kesehatan puskesmas yang bukan penderita infeksi laten tuberkulosis dengan uji tuberkulin negatif. Petugas kesehatan dalam penelitian ini merupakan sumber daya manusia kesehatan yang bekerja aktif di puskesmas.

Sampel adalah bagian dari atau seluruh orang atau objek yang mewakili karakteristik populasi. (Sugiyono & Puspanhani, 2020) Pengambilan sampel pada penelitian ini sebagai berikut :

a. Kasus

Sampel kasus penelitian ini dilakukan dengan *total sampling* yaitu meliputi seluruh populasi penderita infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan yang tercatat di SITB dengan jumlah 345 orang yang tersebar di puskesmas se Kota Makassar

b. Kontrol

Sampel kontrol penelitian ini adalah petugas kesehatan se puskesmas Kota Makassar yang bukan merupakan penderita infeksi laten tuberkulosis dengan hasil negatif untuk uji tuberkulin test. Sampel kontrol ini diambil dengan menggunakan teknik *simple random sampling* dari puskesmas yang sama dengan kasus menggunakan aplikasi (RNG) *Random Number Generator* dan akan terpilih nomor urut absen dari laporan absen bulanan puskesmas. Pemilihan rasio digunakan 1 : 1.

Tabel 5. Jumlah Kasus dan Kontrol Kejadian ILTB pada Petugas Kesehatan Puskesmas Kota Makassar

No	Puskesmas	Jumlah Petugas Kesehatan	Jumlah Kasus ILTB Petugas Kesehatan	Jumlah Kontrol Petugas Kesehatan
1	Pattingalloang	44	11	11
2	Tabaringan	25	2	2
3	P. Barrang Lompo	49	1	1
4	P. Kodingareng	23	2	2
5	Jumpandang Baru	53	19	19
6	Rappokalling	34	8	8
7	Kaluku Bodoa	36	7	7
8	Layang	50	10	10
9	Malimongan Baru	35	12	12
10	Tarakan	29	8	8
11	Andalas	34	0	0
12	Makkasau	34	10	10
13	Bara-Baraya	44	17	17
14	Maccini Sawah	41	7	7
15	Mardekaya	38	1	1
16	Mamajang	49	15	15
17	Cenderawasih	43	9	9

18	Dahlia	35	8	8
19	Pertiwi	37	12	12
20	Panambungan	31	0	0
21	Maccini Sombala	33	4	4
22	Tamalate	59	8	8
23	Jongaya	55	10	10
24	Barombong	41	8	8
25	Ballaparang	33	14	14
26	Kassi-Kassi	70	5	5
27	Minasa Upa	49	6	6
28	Mangasa	37	11	11
29	Toddopuli	32	5	5
30	Batua	62	6	6
31	Pampang	38	3	3
32	Tamamaung	42	6	6
33	Karuwisi	33	7	7
34	Antang	45	4	4
35	Antang Perumnas	54	11	11
36	Tamangapa	39	7	7
37	Bangkala	44	0	0
38	Tamalanrea	41	9	9
39	Bira	29	0	0
40	Tamalanrea Jaya	36	9	9
41	Antara	34	9	9
42	Kapasa	36	7	7
43	Sudiang	48	11	11
44	Bulurokeng	34	14	14
45	Paccerakkang	42	3	3
46	Daya	22	2	2
47	Sudiang raya	39	7	7
Total		1891	345	345

Sumber : Dinas Kesehatan Kota Makassar Tahun 2025

a. Kriteria inklusi sampel kasus

- 1) Penderita infeksi laten tuberkulosis petugas kesehatan yang bertugas di puskesmas Kota Makassar
- 2) Hasil *Tuberculin Skin Test* dengan diameter indurasi ≥ 10 mm
- 3) Tercatat dalam SITB tahun 2025

- b. Kriteria inklusi sampel kontrol
 - 1) Bukan penderita infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan pada puskesmas yang sama dengan sampel kasus
 - 2) Telah mengikuti *Tuberculin Skin Test* dengan hasil negatif
- c. Kriteria eksklusi
 - 1) Tidak bersedia untuk diwawancara
 - 2) Petugas kesehatan pensiun, cuti tugas belajar atau pindah tugas

2.4 Instrumen Penelitian

Alat pengumpul data yang digunakan adalah kuesioner yang berisi daftar pertanyaan yang terstruktur terkait karakteristik, status responden, faktor risiko infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan. Selain itu akan digunakan buku catatan, alat tulis dan kamera smartphone untuk dokumentasi kegiatan.

2.5 Pengumpulan Data

a. Data Primer

Data yang dikumpulkan melalui wawancara tatap muka langsung dengan responden menggunakan kuesioner yang berisi pertanyaan dan observasi (Elvera & Yesita, 2021). Data primer yang dikumpulkan langsung melalui kuesioner meliputi karakteristik individu tenaga kesehatan, variabel usia, jenis kelamin, riwayat kontak, riwayat imunisasi BCG, masa kerja, pelatihan ILTB, status gizi, riwayat penggunaan masker, Perokok Aktif/Pasif dan komorbid DM. Metode yang digunakan wawancara dan observasi langsung kepada informan untuk mendapatkan informasi.

b. Data Sekunder

Informasi yang diperoleh dari rekam medis skrining TB, data aplikasi SITB, Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Selatan dan Kota Makassar

2.6 Kontrol Kualitas

Dalam proses pengumpulan data penulis akan dibantu oleh enumerator yang merupakan pengelola program TB puskesmas untuk melakukan pendampingan wawancara dan observasi. Sebelum wawancara dilakukan di puskesmas, enumerator akan diberikan *on job training* untuk menyamakan persepsi sehingga tahapan pengumpulan data sesuai dengan tujuan penelitian. Proses pengumpulan data dilakukan bersama dengan enumerator sehingga pemantauan kualitas data dilakukan setiap kali kunjungan ke puskesmas.

2.7 Pengelolaan dan Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan akan diolah melalui tahap-tahap sebagai berikut (Elvera & Yesita, 2021)(Masriadi et al., 2021) :

a. Pengeditan

Proses melakukan pengecekan dan penyesuaian data variabel independen dengan memeriksa kelengkapan dan kejelasan responden dalam mengisi kuesioner.

b. Pemberian Kode

Melakukan identifikasi dan klasifikasi data variabel usia, jenis kelamin, riwayat kontak, riwayat imunisasi BCG, masa kerja, pelatihan ILTB, status gizi, riwayat penggunaan masker, Perokok Aktif/Pasif dan komorbid DM penelitian dengan memberikan simbol berupa angka pada jawaban.

c. Entri Data

Memasukkan data variabel usia, jenis kelamin, riwayat kontak, riwayat imunisasi BCG, masa kerja, pelatihan ILTB, status gizi, riwayat penggunaan masker, Perokok Aktif/Pasif dan komorbid DM dengan mengisi kolom tabel sesuai dengan kode pada lembar jawaban

d. Pembersihan Data

Setelah semua variabel independen dari sumber data atau responden selesai dimasukkan, dilakukan pemeriksaan kembali apabila ada kesalahan kode, ketidaklengkapan maka perlu dilakukan perbaikan data.

Analisis data akan dilakukan dengan menggunakan program komputer Jamovi dengan tahap :

a. Analisis Univariat

Analisis dilakukan dengan tabel distribusi frekuensi. Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan karakteristik responden dan karakteristik masing masing variabel yang diteliti yaitu usia, jenis kelamin, riwayat kontak, riwayat imunisasi BCG, masa kerja, pelatihan ILTB, status gizi, riwayat penggunaan masker, Perokok Aktif/Pasif dan komorbid DM.

b. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan uji Odds Ratio (OR) untuk menganalisis besar risiko variabel usia, jenis kelamin, riwayat kontak, riwayat imunisasi BCG, masa kerja, pelatihan ILTB, status gizi, riwayat penggunaan masker, Perokok Aktif/Pasif dan komorbid terhadap kejadian infeksi laten tuberkulosis pada petugas kesehatan

Tabel 6. Penelitian Kasus Kontrol

Ketepaparan	Kasus	Kontrol	Jumlah
Terpapar	A	b	a+b
Tidak terpapar	C	d	c+d
Jumlah	a+c	b+d	a+b+c+d

Sumber : (Leida M, 2023)

Keterangan :

- a : Kasus dengan faktor risiko
- b : kontrol dengan faktor risiko
- c : kasus tidak dengan faktor risiko
- d : kontrol tidak dengan faktor risiko

$$\text{Odds Ratio (OR)} = ad : bc$$

Penilaian faktor risiko :

- OR = 1, tidak ada faktor risiko antara keterpaparan dengan kejadian penyakit infeksi laten tuberkulosis
- OR > 1, ada faktor risiko menyebabkan timbulnya penyakit infeksi laten tuberkulosis
- OR < 1, faktor risiko yang diteliti mengurangi kejadian penyakit atau faktor protektif infeksi laten tuberkulosis

Signifikan OR ditentukan dengan melihat nilai Confidence Interval (CI) 95%, dikatakan :

- OR signifikan sebagai faktor risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis petugas kesehatan jika nilai Lower Limit dan Upper Limit tidak mencakup nilai 1 (satu)
- OR tidak signifikan sebagai faktor risiko kejadian infeksi laten tuberkulosis petugas kesehatan jika nilai Lower Limit dan Upper Limit mencakup nilai 1 (satu)

c. Analisis Multivariat

Tujuan dilakukan analisis untuk mengidentifikasi variabel independen yang memiliki pengaruh paling signifikan terhadap kejadian ILTB pada petugas kesehatan. Uji statistik yang akan digunakan uji regresi logistik. Langkah yang dilakukan dengan memasukan semua variabel usia, jenis kelamin, riwayat kontak, riwayat imunisasi BCG, masa kerja , pelatihan ILTB, status gizi, riwayat penggunaan masker, Perokok Aktif/Pasif dan komorbid DM secara bersama-sama dimasukkan ke dalam model.

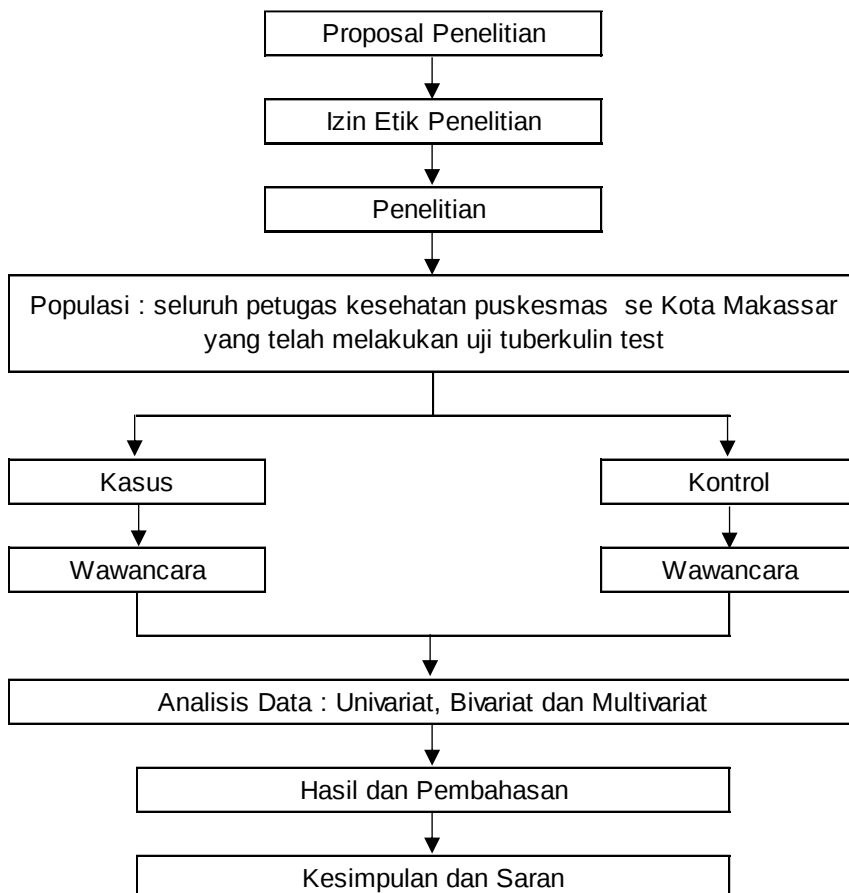
2.8 Penyajian Data

Penyajian data akan dilakukan dengan menggunakan tabel distribusi frekuensi analisis univariat, tabulasi silang bivariat dan multivariat yang disertai penjelasan dalam bentuk narasi.

2.9 Etika Penelitian

Penelitian ini telah mendapatkan rekomendasi persetujuan Etik Penelitian Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin dengan Nomor : 1528/UN4.14.1/TP.01.02/2025 pada tanggal 13 Agustus 2025. Penelitian ini menggunakan lembar persetujuan sebelum responden mengisi kuesioner penelitian dan menjaga kerahasiaan responden dan Informasi dengan menggunakan kode huruf sebagai pengganti identitas responden.

2.10 Alur Penelitian



Gambar 5. Alur Penelitian