

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberkulosis

1. Definisi Tuberkulosis

Tuberkulosis (TBC) adalah penyakit menular yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (M.tb). TBC ditularkan secara langsung melalui percikan ludah yang mengandung bakteri M.tb dari orang yang sedang sakit TBC kepada orang-orang di sekitarnya. Satu orang yang sakit TBC dapat menulari 10-15 orang setiap tahunnya. Orang yang tertular bakteri M.tb dan kemudian mengalami infeksi TBC, memiliki 10% risiko untuk berkembang menjadi sakit TBC selama hidupnya. Risiko ini lebih tinggi pada orang dengan sistem imun yang kurang baik, seperti pada orang dengan HIV (ODHIV), malnutrisi, diabetes mellitus (DM), perokok, dan lainnya (Kemenkes, 2025).

2. Etiologi Tuberkulosis

TB disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Kuman ini berbentuk batang, memiliki dinding lemak yang tebal, tumbuh lambat, tahan terhadap asam dan alcohol, sehingga sering disebut basil tahan asam (BTA) (Sari & Setyawati, 2022). Dalam penelitian lain juga menyebutkan bahwa *Mycobacterium tuberculosis* memiliki karakteristik unik karena dinding selnya kaya akan lipid, dan lapisan tebal peptidoglikan yang mengandung asam mikolat, arabinogalaktan, dan lipoarabinomanan. Asam mikolat tidak

dijumpai pada bakteri lain dan hanya dijumpai pada dinding sel mycobacterium. *Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri aerob obligat, tidak memiliki endospora dan kapsul, tidak motil, Gram-positif, tahan asam, bakteri batang dengan ukuran 0,2-0,4 x 2-10 µm, tumbuh pada suhu 37°C dengan pertumbuhan yang lambat yaitu 2-60 hari (Astriany et al., 2017).

Tuberkulosis (TB) adalah penyakit yang muncul kembali dan merupakan masalah kesehatan yang signifikan yang disebabkan oleh anggota kompleks *Mycobacterium tuberculosis* (MTC). Kelompok organisme ini mencakup patogen yang terkenal, seperti *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium africanum*, dan *Mycobacterium bovis* (termasuk *Mycobacterium bovis* bacillus Calmette-Guérin (BCG), bersama dengan spesies lain yang kurang umum. Semua anggota MTC menunjukkan kemiripan sekuens 99,9%, dan 16S rRNA mereka juga terkonservasi, kecuali *M. canettii* (Esteban & Muñoz-Egea, 2017).

3. Patofisiologi Tuberkulosis

Seseorang yang menghirup bakteri *M. tuberculosis* yang terhirup akan menyebabkan bakteri tersebut masuk ke alveoli melalui jalan nafas, alveoli adalah tempat bakteri berkumpul dan berkembang biak. *M. tuberculosis* juga dapat masuk ke bagian tubuh lain seperti ginjal, tulang, dan korteks serebri dan area lain dari paru-paru (lobus atas) melalui sistem limfa dan cairan tubuh. Sistem imun dan sistem kekebalan tubuh akan merespon dengan cara melakukan reaksi inflamasi. Fagosit menekan

bakteri, dan limfosit spesifik tuberkulosis menghancurkan (melisiskan) bakteri dan jaringan normal. Reaksi tersebut menimbulkan penumpukan eksudat di dalam alveoli yang bisa mengakibatkan bronchopneumonia. Infeksi awal biasanya timbul dalam waktu 2-10 minggu setelah terpapar bakteri (Mariyah, 2022).

Penularan TBC utamanya terjadi melalui udara (airborne transmission), Ketika penderita TBC paru aktif batuk, bersin, berbicara, atau bahkan tertawa, mereka melepaskan partikel-partikel kecil yang mengandung bakteri, yang disebut droplet nuclei. Partikel ini berukuran sangat halus (sekitar 1-5 mikron) sehingga dapat bertahan melayang di udara selama berjam-jam. Apabila seseorang yang sehat berada di ruang yang sama dan menghirup udara tersebut, droplet tersebut dapat masuk ke dalam paru-paru dan memicu terjadinya infeksi (Mugianti et al., 2026)

4. Tanda Gejala Tuberkulosis

Gejala umum tuberkulosis adalah sebagai berikut (Mariyah, 2022):

- a. Berat badan turun selama tiga bulan berturut-turut tanpa sebab yang jelas
- b. Demam meriang lebih dari sebulan
- c. Batuk lebih dari dua minggu, batuk ini bersifat nonremitting (tidak pernah reda atau intensitas semakin lama semakin parah)
- d. Dada terasa nyeri
- e. Sesak napas
- f. Nafsu makan tidak ada atau berkurang

- g. Mudah lesu atau malaise
- h. Berkeringat malam walaupun tanpa aktifitas fisik
- i. Dahak bercampur darah

Spektrum gejala pada Tuberkulosis bervariasi pada setiap penderita, tergantung organ yang terinfeksi, daya tahan tubuh, serta lamanya perkembangan penyakit. Secara garis besar, gejala TBC dibagi menjadi gejala respiratori (khusus TBC paru) dan gejala sistemik yang dapat muncul pada semua jenis TBC (Mugianti et al., 2026).

a. Gejala TBC PARU

TBC paru merupakan bentuk yang paling umum dan paling mudah menular. Gejala utamanya meliputi batuk kronis lebih dari dua minggu, biasanya berdahak dan terkadang disertai darah (hemoptisis). Selain itu, penderita dapat mengalami sesak napas yang umumnya muncul pada kasus lanjut akibat kerusakan jaringan paru, serta nyeri dada yang dirasakan terutama saat menarik napas dalam atau ketika batuk.

b. Gejala Sistemik (Umum)

Selain gejala pernapasan, penderita TBC sering mengalami keluhan umum akibat infeksi kronis, seperti demam ringan (subfebril) yang berlangsung terus-menerus terutama pada sore atau malam hari, keringat malam berlebihan tanpa aktivitas, penurunan berat badan yang cukup signifikan, nafsu makan menurun (anoreksia), serta tubuh terasa lemah dan cepat lelah.

c. Gejala TBC Ekstraparu

Pada TBC ekstraparu, gejala yang timbul bergantung pada organ yang diserang. Pada kelenjar getah bening ditandai dengan benjolan di leher atau ketiak yang membesar dan biasanya tidak nyeri, bahkan dapat mengeluarkan nanah. Pada TBC tulang atau sendi, gejala berupa nyeri dan kaku terutama pada tulang belakang (Pott's disease) atau sendi besar. Pada TBC ginjal, muncul nyeri di daerah pinggang disertai hematuria tanpa infeksi bakteri lain. Sedangkan pada TBC selaput otak (meningitis), gejala meliputi sakit kepala kronis, kaku leher, penurunan kesadaran, hingga kejang.

5. Pemeriksaan Penunjang dan Penatalaksanaan Tuberkulosis

Kombinasi pemeriksaan klinis dan penunjang sangat penting untuk memastikan diagnosis, menilai keparahan, serta menentukan terapi yang tepat pada tuberkulosis (Mugianti et al., 2026).

a. Diagnosis Klinis

Diagnosis klinis ditegakkan berdasarkan gejala khas seperti batuk ≥ 2 minggu, demam, keringat malam, penurunan berat badan, serta riwayat kontak dengan penderita TBC. Namun, diagnosis klinis saja tidak cukup karena gejalanya mirip penyakit paru lain.

b. Pemeriksaan Mikrobiologis

Pemeriksaan ini merupakan standar utama diagnosis, meliputi:

- 1) BTA (Basil Tahan Asam) untuk mendeteksi kuman aktif
- 2) Kultur *Mycobacterium tuberculosis* (lebih sensitif, tetapi lama)

- 3) Tes Cepat Molekuler (TCM/GeneXpert) untuk deteksi cepat dan resistensi rifampisin

c. Pemeriksaan Radiologi

Meliputi foto rontgen dada untuk melihat gambaran infiltrat/kavitas, serta CT-Scan atau MRI pada kasus TBC ekstraparu. Pemeriksaan ini bersifat penunjang dan perlu konfirmasi mikrobiologis.

d. Pengobatan

Pengobatan menggunakan kombinasi Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dengan prinsip: kombinasi obat, durasi cukup lama, dan kepatuhan pasien. Regimen standar yaitu:

- 1) Fase intensif 2 bulan: isoniazid (H), rifampisin (R), pirazinamid (Z), etambutol (E)
- 2) Fase lanjutan 4 bulan: isoniazid (H) dan rifampisin (R)
dikenal sebagai 2HRZE/4HR (total ±6 bulan)

Pada TB resistan obat (MDR-TB), terapi lebih lama (9–20 bulan) dengan obat lini kedua seperti bedaquiline, levofloxacin, linezolid, dan clofazimine.

B. Faktor Risiko Tuberkulosis

1. Karakteristik individu

Faktor karakteristik individu yang berhubungan dengan Tuberkulosis paru telah diidentifikasi dari banyak penelitian, dimana karakteristik tersebut terbagi menjadi karakteristik yang dapat diubah yaitu tingkat pendidikan rendah, kemiskinan, perilaku, serta pengangguran yang cukup

tinggi, dan karakteristik yang tidak dapat diubah yaitu usia, jenis kelamin, suku bangsa, dan genetik yang juga berkontribusi terhadap peningkatan kasus TB (Sapto Joko, 2021).

a. Jenis Kelamin

Penelitian menunjukkan bahwa laki-laki lebih berisiko terinfeksi Tuberkulosis dibandingkan perempuan. Hal ini dipengaruhi oleh beban kerja yang lebih berat, kurang istirahat, gaya hidup tidak sehat seperti merokok dan konsumsi alkohol, lebih banyak interaksi sosial, serta paparan polusi udara dan industri. Data Kementerian Kesehatan menunjukkan 57,6% penderita TB adalah laki-laki, dan WHO menyebutkan rasio laki-laki : perempuan adalah 2:1. Penelitian juga menunjukkan laki-laki, terutama lansia, memiliki angka kejadian TB lebih tinggi . Perempuan cenderung lebih patuh berobat sehingga konversi BTA lebih cepat menjadi negatif, namun dapat lebih mudah menularkan di rumah. Kasus laki-laki lebih banyak ditemukan di fasilitas kesehatan karena lebih aktif mengakses layanan kesehatan.

b. Usia

Prevalensi Tuberkulosis paling banyak terjadi pada usia dewasa, pra lansia, dan lansia. Usia dewasa merupakan kelompok produktif dengan interaksi sosial yang tinggi melalui pekerjaan, pendidikan, dan aktivitas lainnya sehingga meningkatkan risiko penularan. Pada anak-anak, risiko penularan lebih banyak terjadi di lingkungan rumah. Pada lansia, kerentanan meningkat terutama usia 70–74 tahun hingga ≥ 75

tahun (10,85%) akibat penurunan daya tahan tubuh karena proses degeneratif. Data Kemenkes menunjukkan 78,05% kasus baru TB terjadi pada usia 15–65 tahun.

c. Pendidikan

Pendidikan berhubungan dengan kemampuan menerima informasi, pengetahuan, serta pengambilan keputusan dalam pencegahan dan pengobatan. Penelitian menunjukkan bahwa Tuberkulosis lebih banyak terjadi pada individu dengan tingkat pendidikan rendah, dan terdapat hubungan signifikan antara pendidikan rendah dengan kejadian TB.

d. Pekerjaan

Tuberkulosis merupakan penyakit kronis yang berdampak pada penurunan produktivitas. Pekerjaan yang tidak menetap dapat menyebabkan rendahnya penghasilan sehingga kesulitan dalam memenuhi kebutuhan keluarga dan menjadi beban keluarga, serta meningkatkan risiko penularan dalam rumah tangga. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penderita TB merupakan kelompok tidak bekerja atau memiliki pekerjaan tidak tetap.

2. Lingkungan rumah

Banyak faktor risiko yang mampu memicu timbulnya transmisi kejadian TB paru, beberapa diantaranya adalah lingkungan rumah. Lingkungan rumah yang meliputi ventilasi, kepadatan hunian, kelembaban, pencahayaan dan suhu merupakan faktor yang

mempengaruhi perkembangbiakan *Mycobacterium tuberculosis* (Zulaikhah et al., 2019).

a. Luas ventilasi

Kriteria rumah sehat yaitu Memiliki sirkulasi udara yang lancar. Luas total ventilasi ideal setidaknya 10 persen dari total luas lantai pada masing-masing ruangan. Baik kamar tidur, ruang keluarga, dapur, ruang keluarga, kamar tidur, bahkan gudang harus memiliki ventilasi (Kementerian Kesehatan RI, 2018). Ventilasi merupakan (lubang) tempat udara dapat keluar masuk secara bebas (KBBI, 2025b).

Udara Dalam Ruang harus memenuhi Persyaratan Kesehatan agar tidak menimbulkan gangguan kesehatan dan kenyamanan bagi masyarakat, khususnya orang yang ada dalam ruangan tersebut. Salah satu Persyaratan Kesehatan Udara Dalam Ruang yaitu Terdapat sirkulasi dan pertukaran udara Sistem penghawaan/ventilasi harus menjamin terjadinya pergantian udara yang baik di dalam ruangan yaitu dengan sistem ventilasi silang dengan luas ventilasi minimal 10-20% dari luas lantai atau menggunakan ventilasi Buatan (Kementerian kesehatan RI, 2023).

Luas ventilasi di ukur menggunakan meteran laser. Meteran Laser (Mengukur Jarak) Meteran laser digunakan untuk mengukur jarak secara cepat dan akurat.

Langkah-langkah penggunaan:

1. Nyalakan alat dengan menekan tombol **ON**.
2. Tempatkan bagian bawah alat pada titik awal pengukuran.
3. Arahkan sinar laser ke titik atau dinding yang menjadi target pengukuran.
4. Tekan tombol **Ukur (Measure)**.
5. Hasil pengukuran jarak akan langsung muncul pada layar digital. Catat hasil yang ditampilkan.

Hal ini sejalan dengan penelitian dari Zulaikah yang menyebutkan bahwa Hubungan luas ventilasi dengan kejadian transmisi TB paru menunjukkan bahwa luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat ($<10\%$) meningkatkan risiko terjadinya TB paru karena dapat mengurangi kadar O_2 , meningkatkan CO_2 , suhu, dan kelembaban sehingga mendukung pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* (Zulaikhah et al., 2019).

b. Kepadatan hunian

Kebutuhan ruang per orang dihitung berdasarkan aktivitas dasar manusia di dalam rumah. Aktivitas seseorang tersebut meliputi aktivitas tidur, makan, kerja, duduk, mandi, kakus, cuci dan masak serta ruang gerak lainnya yaitu 9 m² dengan ketinggian rata-rata langit-langit adalah 2,80 m. Kebutuhan luas bangunan dan lahan dengan cakupan Kepala Keluarga (KK) dengan 3 jiwa yaitu 21,6 m² sampai dengan 28,8

m², dan cakupan kepala keluarga dengan 4 jiwa yaitu 28,8 m² sampai dengan 36 m² (Kementerian kesehatan RI, 2023).

Hubungan kepadatan hunian dengan kejadian transmisi TB paru menunjukkan bahwa kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat (<8 m²/orang) menyebabkan sirkulasi udara buruk, meningkatkan kelembaban rumah, serta mempercepat penularan *Mycobacterium tuberculosis* terutama dalam lingkungan keluarga (Zulaikhah et al., 2019).

c. Kelembaban

Lembap merupakan mengandung air (tentang hawa dan sebagainya). Kelembapan merupakan keadaan (hawa) yang lembap. **mutlak** jumlah massa uap air yang ada dalam suatu satuan volume di udara. parameter untuk menyatakan banyaknya uap air di dalam udara berupa nisbah antara tekanan uap yang ada saat itu dan tekanan uap maksimum yang mungkin dicapai pada suhu dan tekanan udara saat itu. **udara** banyaknya uap air yang dikandung oleh udara, dapat diukur dengan hygrometer (KBBI, 2025c). Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan menyebukan bahwa kelembahapan mempunyai nilai 40-60 % Rh yang di ukur menggunakan alat ukur Hygrometer (Kementerian kesehatan RI, 2023).

Higrometer digunakan untuk mengukur suhu udara dan tingkat kelembapan suatu ruangan.

Langkah-langkah penggunaan:

1. Letakkan higrometer di ruangan yang akan diukur.
2. Pastikan alat berada pada posisi yang stabil dan tidak terkena sinar matahari langsung atau sumber panas.
3. Tunggu sekitar **5 menit** agar alat menyesuaikan kondisi ruangan.
4. Setelah hasil pada layar stabil, catat nilai suhu (°C) dan kelembaban (%) yang ditampilkan.

Hubungan kelembaban dengan kejadian transmisi TB paru menunjukkan bahwa kelembaban yang tidak memenuhi syarat (<40% atau >60%) dapat meningkatkan pertumbuhan mikroorganisme, yang dipengaruhi kondisi bangunan seperti atap bocor, lantai, dan dinding yang tidak kedap air (Zulaikhah et al., 2019).

d. Pencahayaan

Cahaya adalah sinar atau terang (dari sesuatu yang bersinar seperti matahari, bulan, lampu) yang memungkinkan mata menangkap bayangan benda-benda di sekitarnya, pencahayaan atau penyinaran merupakan pemberian cahaya (sinar). Cara, perbuatan memberi cahaya (mencahayakan) (KBBI, 2025a). Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan menyebutkan bahwa Pencahayaan Minimal 60 Lux diukur menggunakan alat ukur Luxmeter (Kementerian kesehatan RI, 2023).

Lux Meter digunakan untuk mengukur tingkat pencahayaan atau intensitas cahaya pada suatu ruangan.

Langkah-langkah penggunaan:

1. Nyalakan alat Lux Meter.
2. Buka penutup sensor cahaya.
3. Tekan tombol **Lux/FC** hingga mode yang digunakan adalah **Lux**.
4. Arahkan sensor cahaya ke sumber cahaya atau area yang akan diukur.
5. Letakkan alat pada posisi yang sesuai. Jika mengukur pencahayaan ruangan secara umum, posisikan alat setinggi mata. Jika ruangan digunakan untuk belajar atau bekerja di meja, letakkan alat di atas permukaan meja.
6. Tunggu beberapa saat hingga angka pada layar stabil.
7. Tekan tombol **Hold** untuk menyimpan hasil pengukuran, kemudian catat nilai yang ditampilkan.

Hubungan pencahayaan dengan kejadian transmisi TB paru menunjukkan bahwa pencahayaan yang tidak memenuhi syarat (<60 lux atau >120 lux) berhubungan dengan peningkatan risiko TB paru karena kondisi rumah yang kurang cahaya dapat meningkatkan kelembaban dan mendukung pertumbuhan kuman (Zulaikhah et al., 2019)

e. Suhu

Suhu merupakan ukuran kuantitatif terhadap temperature, panas dan dingin, diukur dengan thermometer (Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), 2025). Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan

menyebukan bahwa suhu mempunyai nilai 20 – 30°C yang di ukur menggunakan alat ukur Hygrometer (Kementerian kesehatan RI, 2023).

Hubungan suhu dengan kejadian transmisi TB paru menunjukkan bahwa suhu rumah yang tidak memenuhi syarat (<18°C atau >30°C) meningkatkan risiko TB paru karena kondisi suhu ekstrem dipengaruhi ventilasi, kepadatan hunian, bahan bangunan, serta kondisi lingkungan yang mendukung pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* (Zulaikhah et al., 2019).

3. Perilaku

Konsep sehat-sakit adalah konsep yang kompleks dan multiinterpretasi. Banyak faktor yang memengaruhi kondisi sehat maupun sakit. Pengertian sehat-sakit juga beragam. Setiap individu, ke-luarga, masyarakat, maupun profesi kesehatan mengartikan se-hat/sakit secara berbeda, bergantung pada paradigmanya. Menurut Hendrik Bloom, ada empat faktor yang memengaruhi status kesehatan seseorang, yaitu herediter (keturunan), layanan kesehatan, lingkungan, dan perilaku. Dari keempat faktor tersebut, yang mempunyai andil besar dalam derajat kesehatan adalah faktor lingkungan (45%) dan faktor perilaku (30%) (Asmadi, 2008).

a. Perilaku Merokok

Perilaku merokok dapat menimbun racun-racun yang terkandung pada asap rokok yang akan masuk ke paru-paru yang dapat mempengaruhi respon imun tubuh yang menyebabkan tubuh menjadi lebih rentan terhadap infeksi penyakit tuberkulosis. Merokok dapat

mengganggu efektifitas sebagian mekanisme pertahanan respirasi atau pernapasan. Asap rokok dapat menurunkan pergerakan silia dan merangsang pembentukan mukus, sehingga akan terjadi penimbunan mukosa dan peningkatan resiko pertumbuhan bakteri termasuk kuman *Mycobacterium tuberculosis* yaitu kuman penyebab TB paru, sehingga dapat menimbulkan infeksi merokok. tembakau menjadi salah satu dapat meningkatkan risiko seseorang terkena penyakit TB (World Health Organization, 2026).

b. Riwayat kontak

Riwayat kontak keluarga sangat mempengaruhi mekanisme penularan tuberkulosis, terutama keluarga yang tinggal serumah atau bertetangga dan sering berinteraksi dengan penderita tuberkulosis.

c. Ventilasi

Jendela berfungsi sebagai jalan masuknya cahaya sinar matahari, hal ini berpengaruh kepada kuman tuberkulosis karena bakteri ini tidak dapat bertahan pada sinar matahari langsung sehingga penderita dianjurkan memiliki perilaku membuka dan menutup jendela dalam upaya pencegahan penularan dari kuman bakteri *Mycobacterium tuberculosis* ini (Purnama et al., 2025).

C. Peran keluarga

1. Pengobatan (PMO)

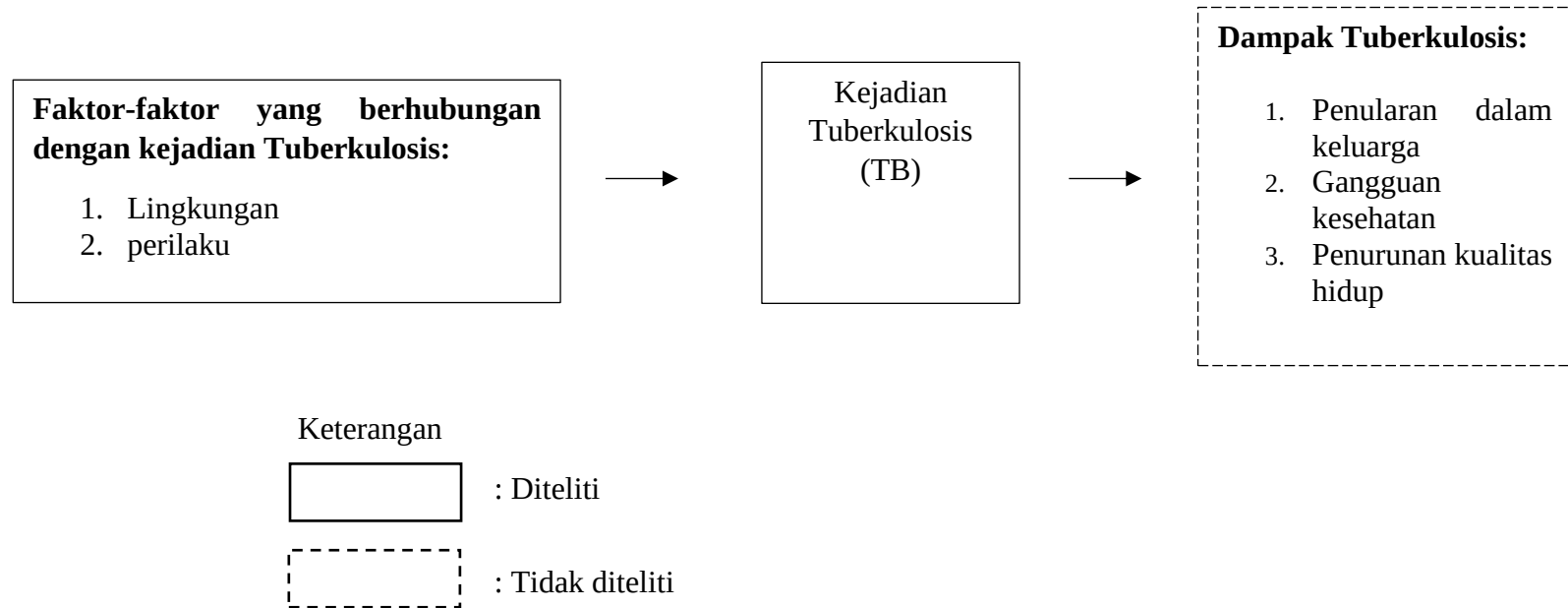
Peran pengawas menelan obat sangat berpengaruh terhadap kepatuhan minum obat karena peranan Pengawas Menelan Obat diduga mempunyai pengaruh yang tinggi terhadap kepatuhan minum TB paru, karena PMO menentukan apakah obat yang sudah atau tidak oleh penderita TB paru, sehingga menentukan pula patuh atau tidaknya penderita TB paru dalam minum obat Tuberkulosis paru. Terdapat hubungan peran keluarga sebagai PMO dengan tingkat keberhasilan pengobatan pada penderita TB. Keluarga yang memenuhi peran yang baik sebagai PMO berpeluang 20 kali memperoleh tingkat keberhasilan pengobatan penderita TB Paru. Penelitian lain juga mengungkapkan hasil yang senada dimana peran keluarga dalam bentuk partisipasi terhadap proses pengobatan penderita TB Paru yaitu merujuk penderita ke puskesmas, membawa penderita di tenaga kesehatan, membantu penderita pada pemeriksaan di laboratorium, pemenuhan kebutuhan penderita, mengingatkan penderita untuk minum obat dan memberi obat untuk diminum setiap malam dan melakukan pengambilan obat (Suryana & Nurhayati, 2018).

2. Pencegahan (Imunisasi)

Ada upaya yang dilakukan pemerintah untuk mengatasi masalah TBC pada anak-anak yang selalu meningkat, salah satu upaya untuk mencegah atau mengurangi prevalensi TBC pada anak-anak yaitu pemberian imunisasi Bacille Calmette-Guerin (BCG). Bacillus Calmette-Guerin (BCG) merupakan vaksin yang berasal dari bakteri hidup yang dilemahkan dan dapat bertahan selama beberapa tahun setelah dilakukan vaksinisasi dan

berasal dari strain bovinum M. Tuberkulosis yang ditemukan oleh Calmette dan Guerin yang mengandung 50.000-1.000.000 partikel/dosis (Putri et al., 2023).

D. Kerangka Konseptual



Gambar 2. 1 Kerangka Konseptual Penelitian Faktor Faktor Yang Berhubungan Dengan Prevalensi Kasus Tuberkulosis