

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberkulosis

1. Pengertian Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis adalah penyakit menular kronis yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini berbentuk batang dan tahan asam sehingga dikenal dengan sebutan basil tahan asam (BTA). Kebanyakan bakteri Tuberkulosis sering menginfeksi parenkim paru dan menyebabkan Tuberkulosis Paru, namun bakteri ini juga mempunyai kemampuan untuk menginfeksi organ tubuh lain (Tuberkulosis ekstra paru), seperti pleura, kelenjar getah bening, tulang dan organ lain di luar paru (Kemenkes RI, 2022).

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri gram positif yang bersifat aerob obligat (bakteri yang memerlukan oksigen mutlak bebas untuk hidupnya), tidak mempunyai endospora dan kapsul, tidak motil, tahan asam, membentuk sel batang dengan ukuran $0,2-0,4 \times 2-10 \mu\text{m}$, tumbuh lambat pada suhu 37°C yaitu 2-60 hari. Genus bakteri ini memiliki sifat unik karena dinding selnya kaya akan lipid dan lapisan peptidoglikan tebal yang mengandung asam mikolat, arabinogalaktan, dan lipoarabinon. Asam mikolat ini hanya terdapat pada dinding sel bakteri yang termasuk dalam genus *Mycobacterium* (Anggraeni & Rahayu, 2018).

2. Etiologi Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis biasanya menyebar dari manusia ke manusia lain lewat udara melalui percik renik atau droplet nucleus (*<Microns*) yang dikeluarkan ketika seseorang yang terinfeksi Tuberkulosis Paru atau laring batuk, bersin atau berbicara. Tetesan mikroskopis juga dapat dilepaskan ketika pasien Tuberkulosis Paru menjalani prosedur penelitian yang menghasilkan produk aerosol, seperti induksi sputum, bronkoskopi, serta selama manipulasi lesi atau pemrosesan jaringan di laboratorium. Mikroorganisme berupa partikel kecil berdiameter 1-5 μm , dapat mengandung 1-5 basil dan sangat menular serta dapat bertahan hidup di udara hingga 4 jam. Karena ukurannya yang sangat kecil, tetesan mikroskopis ini memiliki kemampuan untuk mencapai ruang alveolar paru-paru, tempat bakteri kemudian berkembang biak.

Ada 3 faktor yang menentukan transmisi TB:

- a. Jumlah organisme yang dilepaskan ke udara.
- b. Konsentrasi organisme di udara ditentukan oleh volume ruangan.
- c. Seseorang menghirup udara yang tercemar dalam waktu yang lama.

Satu kali batuk dapat menghasilkan hingga 3.000 tetesan kecil dan satu kali bersin dapat menghasilkan hingga satu juta tetesan kecil. Pada saat yang sama, dosis 1-10 basil diperlukan untuk perkembangan infeksi tuberkulosis. Kasus paling menular adalah kasus pasien dengan hasil dahak positif, dan hasil 3+ merupakan yang paling menular. Pasien dengan hasil tes dahak negatif kurang menular. Kasus tuberkulosis ekstra paru hampir selalu tidak menular kecuali pasien juga menderita Tuberkulosis Paru. Penderita

Tuberkulosis laten tidak menular karena bakteri yang menginfeksi tidak berkembang biak dan tidak dapat menginfeksi organisme lain (Kemenkes RI, 2022).

3. Patogenesis Tuberkulosis Paru

Infeksi *Mycobacterium tuberculosis* biasanya terjadi melalui pernafasan, sehingga Tb paru merupakan manifestasi klinis yang paling sering terjadi dibandingkan organ lain. Penularan penyakit ini terutama melalui inhalasi basil yang mengandung partikel mikroskopis, terutama melalui inhalasi pada penderita Tb Paru yang batuk mengeluarkan lendir yang mengandung basil tahan asam (Sari & Rujati, 2020).

Setelah inhalasi, nukleus percik relik terbawa menuju percabangan trakea bronkial dan dideposit di dalam bronkiolus respiratorik atau alveolus, di mana inti tersebut dicerna oleh makrofag alveolus, yang kemudian menimbulkan respons non-spesifik terhadap basilus. Infeksi bergantung pada virulensi bakteri dan kapasitas bakterisid makrofag alveolus yang mencernanya. Jika basilus bertahan dari mekanisme pertahanan awal ini, basil tersebut dapat berkembang biak di makrofag.

Tuberkulosis bakteri tumbuh perlahan dan membelah menjadi makrofag setiap 23-32 jam. *Mycobacterium* tidak mengandung endotoksin atau eksotoksin, sehingga tidak ada respon imun langsung pada host yang terinfeksi. Setelah itu bakteri terus berkembang selama 2-12 minggu dan jumlahnya 10^3 - 10^4 yang cukup untuk menimbulkan reaksi imun seluler yang dapat dideteksi dengan tes kulit tuberkulin. Bakteri tersebut kemudian merusak makrofag dan mengeluarkan produk berupa basil tuberkel dan

kemokin, yang kemudian merangsang respon imun. Sebelum berkembangnya imunitas seluler, basil Tuberkulosis menyebar melalui kelenjar getah bening menuju kelenjar getah bening hilus, masuk ke aliran darah dan menyebar ke organ lain. Beberapa organ dan jaringan diketahui resisten terhadap reproduksi basil ini. Sumsum tulang, hati dan limpa hampir selalu mudah terinfeksi mikobakteri. Organisme tersebut tersimpan di paru-paru, ginjal, tulang, dan otak bagian atas (atas), dimana kondisi pada organ tersebut sangat mendukung tumbuhnya mikobakteri. Dalam beberapa kasus, bakteri dapat tumbuh dengan cepat sebelum respon imun seluler tertentu berkembang sehingga dapat membatasi perkembangbiakannya. endotoksin atau eksotoksin untuk mencegah respons imun langsung pada host yang terinfeksi.

Sebelum berkembangnya imunitas seluler, basil Tuberkulosis menyebar melalui kelenjar getah bening menuju kelenjar getah bening hilus, masuk ke aliran darah dan menyebar ke organ lain. Beberapa organ dan jaringan diketahui resisten terhadap reproduksi basil ini. Sum-sum tulang, hati dan limpa hampir selalu mudah terinfeksi mikobakteri. Organisme tersebut tersimpan di paru-paru, ginjal, tulang, dan otak bagian atas dimana kondisi pada organ tersebut sangat mendukung tumbuhnya mikobakteri. Dalam beberapa kasus, bakteri dapat tumbuh dengan cepat sebelum respon imun seluler spesifik berkembang sehingga dapat membatasi penyebarannya (Kemenkes RI, 2022).

4. Diagnosa Tuberkulosis

a. Pemeriksaan Bakteriologis

Pemeriksaan bakteriologis untuk menemukan bakteri tuberkulosis sangat penting dalam menentukan diagnosis. Bahan pemeriksaan bakteriologis ini dapat diperoleh dari sputum, cairan pleura, cairan serebrospinal, bilas bronkus, bilas lambung, bilas bronkoalveolar (BAL), urin, feses, dan jaringan biopsi. Pengumpulan lendir sebanyak 3 kali (SPS):

- 1) Waktu/titik (saat kunjungan dahak)
- 2) Pagi hari (keesokan harinya)
- 3) Waktu/titik (saat melahirkan sputum pagi) atau setiap pagi.

b. Pemeriksaan Radiologi

Pemeriksaan yang biasa dilakukan adalah foto rontgen dada PA. Pemeriksaan lain sesuai indikasi: lateral, lordotik atas, miring, CT-Scan. Pada pemeriksaan rontgen dada, tuberkulosis dapat menunjukkan bentuk yang berbeda-beda (multiform).

c. Studi Khusus

1) Pemeriksaan Bactec

Bactec adalah metode radiometrik. *Mycobacterium tuberculosis* memetabolisme asam lemak, yang kemudian menghasilkan CO₂, yang indeks pertumbuhannya terdeteksi oleh mesin ini. Sistem ini dapat menjadi alternatif studi kultur cepat untuk membantu diagnosis dan pengujian kerentanan. Bentuk lain dari teknik ini adalah penggunaan tabung indikator pertumbuhan mikobakteri (MGIT).

2) Polymerase Chain Reaction (PCR)

Tes PCR adalah teknik kompleks yang memungkinkan deteksi DNA, termasuk DNA *Mycobacterium tuberculosis*. Salah satu permasalahan dalam penerapan teknologi ini adalah kemungkinan terjadinya kontaminasi. Cara pengendalian ini sudah banyak digunakan, walaupun tetap memerlukan ketelitian dalam penerapannya.

Hasil tes PCR dapat membantu menegakkan diagnosis jika tes dilakukan dengan benar dan sesuai standar internasional. Apabila hasil tes PCR positif, namun tidak ada informasi lain yang mendukung diagnosis tuberkulosis, maka hasil tersebut tidak dapat dijadikan pedoman diagnosis tuberkulosis.

3) Pemeriksaan Serologis

a) Enzym Linked Immunosorbent Assay (ELISA)

Metode ini merupakan uji serologis yang memungkinkan terdeteksinya reaksi humoral berupa proses antigen-antibodi. Beberapa masalah dengan teknik ini antara lain potensi antibodi bertahan dalam waktu yang cukup lama.

b) Immuno chromatographic Tuberkulosis (ICT)

Tes Immuno chromatographic Tuberkulosis (ICT) merupakan uji serologis untuk mendeteksi antibodi tuberkulosis dalam serum. Tes ICT merupakan tes diagnostik tuberkulosis yang menggunakan lima antigen spesifik yang diperoleh dari membran sitoplasma bakteri *mycobacterium tuberculosis*.

c) Mycodot

Tes ini mendeteksi antibodi terhadap mikobakteri dalam tubuh manusia. Tes ini menggunakan antigen lipo arabino mannan (LAM) yang ditempelkan pada alat berupa sisir plastik. Sisir plastik tersebut kemudian dicelupkan ke dalam serum pasien, dan jika serum tersebut mengandung antibodi anti-LAM spesifik dalam jumlah yang cukup untuk menyesuaikan dengan aktivitas penyakit, maka akan terjadi perubahan warna yang mudah terdeteksi pada sisir.

d) Tes Peroksida Antiperoksidase (PAP)

Tes ini merupakan jenis tes yang mendeteksi adanya reaksi serologis. Dokter harus berhati-hati saat menafsirkan hasil tes serologi, karena banyak variabel yang mempengaruhi tingkat antibodi yang terdeteksi.

e) Tes Serologi IgG TB

Tes IgG merupakan tes serologis yang mendeteksi antibodi IgG terhadap antigen spesifik *Mycobacterium tuberculosis*. Tes IgG berdasarkan antigen mikobakteri rekombinan (misalnya 38 kDa dan 16 kDa) dan kombinasi lainnya memberikan tingkat sensitivitas dan spesifisitas yang dapat diterima untuk diagnosis.

f) Uji Adenosine Deaminase / ADA test

Adenosine deaminase merupakan enzim yang mengubah adenosin menjadi inosin dan deoksiadenosin menjadi deoksiinosin pada katabolisme purin. Adenosine deaminase terlibat dalam proliferasi dan diferensiasi limfosit, terutama limfosit T, dan juga berperan dalam

pematangan monosit dan transformasinya menjadi makrofag. Konsentrasi ADA serum meningkat pada berbagai penyakit yang merangsang imunitas seluler, sehingga ADA merupakan indikator imunitas seluler aktif. Kondisi yang memicu sistem kekebalan tubuh, seperti infeksi *Mycobacterium tuberculosis*, dapat meningkatkan produksi ADA di tempat infeksi. Kadar ADA meningkat pada tuberkulosis ketika antigen mikobakteri menstimulasi limfosit T.

4) Pemeriksaan Penunjang Lainnya

a) Analisis Cairan Pleura

Analisis cairan pleura dan cairan pleura Tes Rivalta harus dilakukan untuk memastikan diagnosis. Interpretasi hasil tes penunjang diagnosis tuberkulosis adalah tes Rivalta positif dan salinan cairan sekretorik, dan analisis cairan pleura menunjukkan dominasi limfosit dan konsentrasi glukosa rendah.

b) Pemeriksaan Histopatologi Jaringan

Pemeriksaan histopatologi dilakukan untuk memastikan diagnosis tuberkulosis. Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian histopatologi. Bahan jaringan dapat diperoleh dengan biopsi atau otopsi.

c) Pemeriksaan Darah

Hasil pemeriksaan darah rutin tidak menunjukkan indikator spesifik penyakit tuberkulosis. ESR jam pertama dan kedua dapat dijadikan indikator kesembuhan pasien. Dalam proses aktif, LED

sering meningkat, namun laju sedimentasi eritrosit yang normal tidak menyingkirkan tuberkulosis. Limfosit kurang spesifik.

d) Uji Tuberkulin

Pada anak-anak, uji tuberkulin adalah uji yang paling berguna untuk menunjukkan bahwa mereka sedang/pernah terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* dan sering digunakan dalam "screening TBC". Efektivitas penemuan infeksi tuberkulosis dengan uji tuberkulin lebih dari 90% .

5. Penularan Tuberkulosis Paru

Penderita TBC yang positif BTA merupakan sumber utama penularan TBC secara mandiri. Ketika pasien batuk atau bersin, mereka menyebarkan bakteri ke udara dalam bentuk tetesan inti. Satu kali batuk dapat menghasilkan sekitar 3.000 semprotan lendir. Infeksi biasanya terjadi di dalam ruangan yang sudah lama terdapat selaput lendir. Sementara itu, risiko kontak dengan tuberkulosis berkaitan dengan jumlah orang yang terinfeksi di masyarakat, kemungkinan kontak dengan pasien yang terinfeksi, patogenisitas dahak dari sumber infeksi, kekuatan batuk, dan kedekatan. dari kontak tersebut. tergantung pada sumber penularan, konsentrasi atau jumlah bakteri yang terhirup, usia orang yang terinfeksi, sistem kekebalan tubuh orang tersebut, seperti infeksi HIV/AIDS dan malnutrisi, serta faktor lingkungan yang berhubungan dengan konsentrasi bakteri di udara. seperti ventilasi, sinar ultraviolet dan penyaringan udara.

Anggota keluarga dari kasus positif TBC yang tinggal serumah merupakan kelompok masyarakat yang mungkin paling rentan terhadap infeksi TBC. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa infeksi tuberkulosis tidak hanya dapat menular pada orang dewasa, namun juga pada anak-anak di bawah usia 5 tahun, sama seperti mereka yang menderita tuberkulosis. Alasannya adalah sangat sulit bagi sebagian dari 17 anggota keluarga untuk menghindari kontak dengan pasien, dan baik pasien maupun keluarganya tidak mengetahui cara penularan tuberkulosis (Pangestika et al., 2019).

6. Gejala Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis paru adalah penyakit peradangan pada parenkim paru yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium Tuberculosis*. Tb paru mencakup 80% dari total kejadian tuberkulosis dan 20% sisanya merupakan tuberkulosis ekstra paru.

a. Gejala utama

Batuk dan dahak terus-menerus selama tiga minggu atau lebih.

b. Gejala umum lainnya yang sering dijumpai

- 1) Batuk disertai lendir/darah berdarah
- 2) Demam minimal tiga minggu
- 3) Sesak napas dan nyeri dada
- 4) Kehilangan nafsu makan
- 5) Penurunan berat badan
- 6) Merasa tidak enak badan (mual, lemas)

- 7) Berkeringat pada malam hari meskipun tidak melakukan sesuatu (Aini et al., 2017)

7. Pengobatan Tuberkulosis Paru

Obat anti tuberkulosis (OAT) merupakan komponen terpenting dalam pengobatan tuberkulosis. Pengobatan tuberkulosis merupakan salah satu cara paling efektif untuk mencegah penyebaran bakteri penyebab tuberkulosis.

Tahapan Pengobatan Tuberkulosis terdiri dari dua tahap, yaitu:

a. Tahap awal

Pengobatan dilakukan setiap hari. Tujuan dari petunjuk pengobatan yang diberikan pada tahap ini adalah untuk secara efektif mengurangi jumlah bakteri dalam tubuh pasien dan meminimalkan sejumlah kecil bakteri yang mungkin resisten sebelum pasien menjalani pengobatan. Perawatan awal untuk semua pasien baru harus berlangsung selama 2 bulan. Biasanya, dengan pengobatan rutin dan tanpa komplikasi, tingkat infeksi menurun secara signifikan setelah dua minggu pertama pengobatan.

b. Tahap Lanjutan

Tujuan pengobatan lanjutan adalah membunuh sisa bakteri yang masih ada di dalam tubuh, terutama bakteri persisten, sehingga penderita dapat sembuh dan mencegah kekambuhan. Durasi stadium lanjut adalah 4 bulan. Pada stadium lanjut, obat harus diberikan setiap hari (Kemenkes RI, 2022).

8. Solusi Berbasis Lingkungan dan Manusia Untuk Pencegahan Tuberkulosis Paru

1. Lingkungan

Dalam pencegahan penyakit TB paru sangat penting untuk menjaga lingkungan yang sehat, misalnya menciptakan kondisi seluruh rumah, termasuk luas rumah, ventilasi, penerangan dan jumlah anggota keluarga, serta kebersihan rumah. habitat Pencegahan penyakit TB paru berdasarkan lingkungan dapat dilakukan:

- 1) Tidak lebih dari 2 orang yang menginap dalam satu kamar, atau lebih tepatnya luas ruangan minimal 10 m²/orang.
- 2) Lantai rumah harus disemen dan ventilasi harus ditingkatkan serta ventilasi buatan harus ditingkatkan.
- 3) Selalu membuka pintu atau jendela terutama pada pagi hari agar cahaya alami dapat masuk ke dalam rumah.
- 4) Menutup mulut bila batuk atau bersin baik dengan orang sakit maupun tidak sakit, bila ada orang yang berdekatan.
- 5) Jangan meludah dimanapun, usahakan meludah di tempat yang terkena sinar matahari atau di tempat khusus seperti tempat sampah.
- 6) Keringkan tempat tidur pasien secara rutin, karena bakteri tuberkulosis mati jika terkena sinar matahari (Oktavia, 2018).

2. Manusia

Banyak hal yang dapat dilakukan untuk mencegah penularan tuberkulosis. Pasien, masyarakat dan profesional kesehatan dapat mengambil tindakan pencegahan berikut.

1) Bagi penderita

Pencegahan infeksi dapat dilakukan dengan menutup mulut saat batuk dan meludah, atau mengeluarkan lendir di sembarang tempat.

2) Bagi masyarakat

Pencegahan infeksi dapat dilakukan dengan meningkatkan imunitas bayi, yaitu vaksinasi BCG.

3) Bagi petugas kesehatan

dapat dilakukan dengan memberikan edukasi tentang TB yang meliputi gejala, bahaya, dan akibat terhadap kehidupan masyarakat secara umum. Petugas kesehatan juga harus segera mengisolasi dan memeriksa orang yang terinfeksi atau memberikan perawatan khusus kepada pasien TB.

4) Pencegahan penularan juga dapat dicegah dengan disinfeksi, misalnya mencuci tangan, menjaga kebersihan rumah tangga dengan ketat, memberikan perhatian khusus terhadap muntah atau air liur anggota keluarga yang menderita penyakit ini (piring, tempat tidur, pakaian) dan memastikan ventilasi dan sinar matahari yang cukup di dalam ruangan. rumah.

5) Melakukan vaksinasi dengan vaksin BCG pada orang yang kontak langsung dengan orang sakit seperti keluarga, perawat, dokter dan tenaga kesehatan lainnya serta memantau yang positif (Endah, 2018).

9. Upaya Pencegahan Tuberkulosis Paru

a. Promotif

Promosi kesehatan adalah berbagai upaya yang dilakukan atas nama masyarakat agar siap dan mampu meningkatkan serta memelihara kesehatannya. Promosi kesehatan dalam pengendalian TB bertujuan untuk meningkatkan pengetahuan yang benar dan komprehensif tentang pencegahan, pengobatan, hidup bersih dan sehat (PHBS) untuk membawa perubahan sikap dan perilaku tujuan program TB terkait permasalahan tersebut, menghilangkan stigma dan diskriminasi terhadap pasien TB di masyarakat dan di kalangan tenaga kesehatan.

Dalam pengendalian tuberkulosis, promosi kesehatan dilaksanakan dengan strategi pemberdayaan masyarakat. Pemberdayaan masyarakat merupakan proses komunikasi yang berkesinambungan dan berkesinambungan tentang TB untuk meningkatkan kesadaran, kemauan dan kapasitas pasien TB, keluarga dan kelompok masyarakat. Metodenya menggunakan komunikasi yang efektif, bukti (praktek), penyuluhan dan bimbingan baik dalam pelayanan kesehatan maupun pada saat kunjungan rumah dengan menggunakan alat komunikasi seperti leaflet, brosur, poster atau media lainnya (Permenkes RI, 2016).

b. Preventif

Istilah preventif diartikan sebagai "pencegahan". Pelayanan kesehatan preventif, atau upaya kesehatan preventif, mengacu pada upaya melakukan berbagai aktivitas untuk menghindari berbagai masalah kesehatan yang mengancam kita dan orang lain di kemudian hari. Upaya

mencegah penyakit lebih baik daripada mengobatinya, karena upaya mencegah penyakit memberikan hasil yang lebih baik.

Tujuan pencegahan dan pengendalian risiko adalah untuk mengurangi atau menghilangkan penyebaran dan dampak tuberkulosis di masyarakat.

Upaya yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Pengendalian bakteri penyebab tuberkulosis

- a) mempertahankan cakupan pengobatan yang tinggi dan keberhasilan pengobatan
- b) pengendalian penyakit penyerta yang memfasilitasi tuberkulosis (misalnya HIV, diabetes, dll).

2) Pengelolaan faktor risiko individu

- a) PHBS, yaitu. menerapkan pola hidup bersih dan sehat, mengonsumsi makanan sehat dan tidak merokok
- b) Mengembangkan perilaku batuk yang etis dan menghilangkan lendir pada penderita tuberkulosis
- c) Meningkatkan daya tahan tubuh dengan perbaikan gizi. populasi terdampak Tuberkulosis
- d) Pencegahan pada populasi rentan seperti vaksin BCG pada bayi baru lahir, profilaksis INH untuk anak dibawah 5 tahun, profilaksis INH untuk pasien HIV selama 6 bulan dan diulang setiap 3 tahun dan profilaksis INH untuk pasien dengan indikasi klinis lain, misalnya silikosis.

3) Pengendalian faktor lingkungan

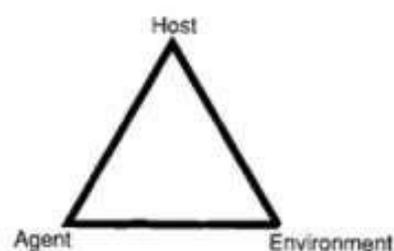
- a) Menjamin lingkungan yang sehat

- b) Menjaga dan meningkatkan kualitas rumah dan lingkungannya sesuai dengan standar persyaratan yang ditetapkan untuk rumah sehat
- 4) Pengendalian intervensi pada wilayah yang berisiko tertular
 - a) Kelompok khusus dan penduduk yang berisiko tinggi tertular tuberkulosis.
 - b) Paparan aktif dan masif di masyarakat (daerah terpencil, belum ada program, padat penduduk) (Permenkes RI, 2016).

c. Kuratif

Kuratif adalah suatu tindakan medis yang bertujuan untuk menyembuhkan atau mengurangi rasa sakit yang diderita seseorang. Tb paru erat kaitannya dengan proses penyembuhan. Sebab, pengobatan TBC paru berlangsung minimal enam bulan dan obatnya harus diminum setiap hari tanpa henti. Pengobatan Tb paru yang tidak tuntas dapat menyebabkan penyakit tidak kunjung membaik atau bahkan menjadi serius.

B. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Tuberkulosis Paru



Gambar 2. 1

Teori Epidemiologi Jhon Gordon

Konsep “*trial epidemiology*” atau konsep ekologis dari John Gordon menyatakan bahwa terjadinya penyakit karena adanya ketidak seimbangan antara *agent* (penyebab penyakit), *host* (pejamu), dan *environment* (lingkungan)

1. Faktor Agent

Agent merupakan penyebab penting yang harus ada bagi timbulnya atau munculnya suatu penyakit, namun agent itu sendiri tidak cukup/berfungsi/cukup untuk menimbulkan penyakit. Zat memerlukan dukungan determinan agar penyakit dapat terjadi. Patogen (agent penyakit) adalah suatu zat yang jika jumlahnya melebihi batas tertentu, atau mungkin sebaliknya, dalam jumlah kecil atau tidak sama sekali, dapat menimbulkan penyakit. Tbc paru disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, suatu basil aerobic tahan asam yang tersebar di udara.

Mycobacterium tuberculosis berukuran kecil dan hanya dapat bertahan hidup pada manusia. Sifat aerobiknya, atau kebutuhan oksigen untuk bertahan hidup, menjadi salah satu alasan mengapa bakteri ini sering ditemukan di kantung udara bagian atas paru-paru. *Mycobacterium tuberculosis* dapat masuk ke alveoli melalui saluran pernapasan sehingga menyebabkan infeksi primer. Akibatnya terjadi peradangan pada kelenjar getah bening yang menuju ke hilus (limfangitis lokal), diikuti pembesaran kelenjar getah bening hilus (limfangitis regional). Peradangan pada saluran limfatik dapat

meningkatkan permeabilitas selaput dan akhirnya menyebabkan penimbunan cairan di rongga pleura (Damayati et al., 2018).

2. Faktor *Host* (penjamu)

Host (penjamu) adalah semua faktor pada manusia yang dapat mempengaruhi timbulnya dan berkembangnya suatu penyakit (Damayati et al., 2018).

Faktor-faktor yang dapat menimbulkan penyakit pada host antara lain:

a. Umur

Kasus Tuberkulosis Paru terbanyak terjadi pada orang dewasa, lanjut usia, dan lanjut usia. Dapat dipahami bahwa kelompok dewasa merupakan kelompok produktif yang lebih banyak berinteraksi secara sosial dan berisiko melakukan kontak dengan penderita Tuberkulosis Paru. pada usia dewasa mempunyai mobilitas dan interaksi sosial yang tinggi karena berbagai pekerjaan, pendidikan, keagamaan, hobi, olah raga, seni, organisasi dan kegiatan massa lainnya, penularan penyakit tuberkulosis sangat mungkin terjadi dalam interaksi sosial. Pada masa kanak-kanak, risiko tertular ada di rumah, kerentanan pada lansia lebih besar pada usia 70-74 tahun, bahkan usia 75 tahun ke atas mempunyai risiko sebesar 10,85%. Faktor degeneratif dapat menjadi penyebab melemahnya berbagai mekanisme pertahanan tubuh sehingga memungkinkan penyakit lebih mudah menyebar (Suvani et al., 2023).

b. Jenis Kelamin

Sebagian besar penelitian menunjukkan bahwa laki-laki lebih berisiko tertular dibandingkan perempuan, kemungkinan laki-laki memiliki beban kerja lebih tinggi, istirahat lebih sedikit, gaya hidup tidak sehat di luar rumah seperti merokok dan minum alkohol, lebih banyak pergaulan, 26 paparan polusi udara . . , paparan industri dan sosial dengan polutan, namun perempuan lebih sering terkena tuberkulosis di rumah dibandingkan laki-laki. Laki-laki lebih sering terkena tuberkulosis di fasilitas kesehatan dibandingkan perempuan, karena laki-laki umumnya lebih aktif mencari layanan kesehatan (Suvani et al., 2023).

c. Pendidikan

Pendidikan mengacu pada kemampuan memperoleh pengetahuan dan informasi serta kemampuan mengambil keputusan mengenai tindakan preventif dan kuratif. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa penderita tuberkulosis lebih besar kemungkinannya menderita karena tingkat pendidikan yang rendah (Suvani et al., 2023).

d. Pekerjaan

Tuberkulosis merupakan penyakit kronis yang mempengaruhi produktivitas, bagi mereka yang menderita karena pekerjaan yang tidak stabil menyebabkan penurunan pendapatan, sulitnya memenuhi kebutuhan keluarga dan menjadi beban keluarga, serta terdapat risiko epidemiologi. infeksi. rumah antar keluarga. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa sebagian penderita tuberkulosis merupakan

kelompok yang tidak lagi bekerja atau pekerjaannya tidak tetap (Suvani et al., 2023).

e. Pengetahuan

hubungan informasi dengan dugaan Tuberkulosis Paru disebabkan karena sebagian responden tidak mempunyai informasi mengenai masalah Tuberkulosis Paru. Kurangnya pengetahuan tersebut dapat mempengaruhi perilaku responden sehingga tidak dapat melakukan tindakan pencegahan seperti memasang jendela murah agar sinar matahari dapat masuk ke dalam rumah dan memberikan ventilasi pada rumah agar sirkulasi udara dapat berjalan dengan baik, hal ini didukung dengan kondisi tersebut. dari rumah responden yang sebagian besar rumah responden belum memenuhi syarat rumah sehat (Sari & Rujjati, 2020).

f. Pendapatan

Pendapatan berhubungan dengan risiko tertular tuberkulosis. Hal ini dikarenakan pendapatan merupakan hasil kerja, karena pendapatan dapat mempengaruhi gaya hidup seseorang. Selain pendapatan erat kaitannya dengan kemiskinan, masyarakat yang berpendapatan rendah juga cenderung memiliki tingkat perekonomian yang rendah. Pendapatan yang rendah mempengaruhi kemampuan seseorang dalam menjaga kesehatannya karena pendapatan yang rendah mempengaruhi pendidikan, pengetahuan, akses terhadap makanan, perawatan dan kondisi hidup (Mauliyana & Hadrikaselma, 2021).

g. Status gizi

Status gizi merupakan salah satu faktor yang menentukan berfungsinya seluruh sistem tubuh, termasuk sistem imun. Seseorang memerlukan sistem kekebalan tubuh untuk melindungi tubuhnya, terutama untuk mencegah infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme. Jika daya tahan tubuh lemah, bakteri TBC paru akan mudah masuk ke dalam tubuh. Bakteri ini menumpuk di paru-paru dan kemudian berkembang biak. Namun, orang yang terinfeksi Tuberkulosis Paru belum tentu menderita Tuberkulosis Paru. Hal ini tergantung pada sistem kekebalan tubuh orang tersebut. Jika daya tahan tubuh kuat maka bakteri tersebut akan tetap berada di dalam tubuh dan tidak berkembang menjadi penyakit, namun jika daya tahan tubuh lemah maka bakteri tuberkulosis akan berkembang menjadi penyakit. Tuberkulosis Paru terutama terjadi pada orang dengan status gizi rendah karena daya tahan tubuh lemah sehingga bakteri tuberkulosis lebih mudah masuk dan berkembang biak. Gizi buruk merupakan suatu keadaan kekurangan zat gizi esensial (Abriansyah, 2021).

h. Perilaku masyarakat

Penularan penyakit Tuberkulosis Paru dapat disebabkan oleh perilaku yang tidak memenuhi syarat kesehatan. Gerakan Hidup Bersih dan Sehat (PHBS) merupakan garda terdepan dalam meningkatkan pola hidup sehat masyarakat dalam menciptakan kesehatan. Pola hidup bersih dan sehat erat kaitannya dengan peningkatan kesehatan individu, keluarga, masyarakat dan lingkungan (Pratiwi & Sudiadnyana, 2021).

1) Perilaku Batuk

Apabila korban batuk/bersin sembarangan akan mengeluarkan droplet yang mengandung bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini dapat hidup di udara selama beberapa jam jika tidak terkena sinar matahari langsung. Semakin tinggi konsentrasi bakteri maka semakin tinggi pula daya penularannya. Seseorang tertular melalui menghirup droplet dan masuk ke saluran pernafasan (Nur'aini et al., 2021).

2) Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok berpengaruh signifikan terhadap terjadinya penyakit Tuberkulosis Paru. Hal ini disebabkan oleh kebiasaan merokok dan paparan asap tembakau, baik perokok aktif maupun pasif, racun yang terkandung dalam asap tembakau masuk ke paru-paru sehingga dapat mempengaruhi respon imun tubuh sehingga membuat tubuh lebih rentan terhadap infeksi TBC (Mauliyana & Hadrikaselma, 2021).

3) Cara membuka jendela

Berdasarkan (1077/Menkes/PER,2011) kamar tidur dan ruang keluarga dilengkapi dengan alat ventilasi seperti jendela untuk mengatur sirkulasi udara. Selain itu, jendela juga membiarkan sinar matahari masuk sehingga berdampak pada bakteri TBC, karena bakteri tersebut tidak dapat bertahan hidup jika terkena sinar matahari langsung, sehingga pasien disarankan untuk membuka dan menutup jendela untuk mencegah penyebaran TBC (Ginting, 2021).

3. Faktor Environment (Lingkungan)

Faktor lingkungan adalah faktor eksternal (di luar patogen dan host) yang mempengaruhi patogen dan paparan yang memungkinkan terjadinya penyebaran penyakit. Faktor lingkungan memegang peranan penting dalam penularan, terutama lingkungan rumah yang tidak patuh. Lingkungan rumah merupakan salah satu faktor yang mempunyai dampak besar terhadap kesehatan penghuninya (Damayati et al., 2018).

a. Kepadatan hunian kamar tidur

Kepadatan hunian merupakan salah satu indikator yang memicu tingginya prevalensi Tuberkulosis Paru. Kepadatan penduduk mempengaruhi jumlah penduduknya. Ukuran rumah yang tidak sebanding dengan jumlah penghuninya menyebabkan kepadatan penduduk. Hal ini tidak sehat karena selain menyebabkan kekurangan oksigen, juga mengurangi jumlah sinar matahari yang masuk ke dalam rumah sehingga dapat membunuh berbagai bakteri atau mikroba (Gulo et al., 2021).

Menurut Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, kepadatan penduduk ditentukan dengan membandingkan luas lantai suatu rumah dengan jumlah penduduk, yaitu 6 m² per orang di perkotaan dan 10 m² per orang di pedesaan. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.02 tahun 2023, bila mengukur rumah sederhana, luas kamar tidur minimal 9 m² dan dianjurkan untuk maksimal 2 orang. Kepadatan penduduk adalah luas lantai dibagi jumlah anggota keluarga

per penduduk. Kepadatan penduduk tergolong standar (2 orang per 9 m²) dan tinggi (lebih dari 2 orang per 9 m² untuk anak ke bawah; anak usia 1 tahun tidak dihitung dan anak usia 1-10 tahun dihitung setengah).

b. Pencahayaan kamar tidur

Intensitas cahaya 60 lux atau lebih tinggi. Pencahayaan kamar tidur yang tidak normal antara lain jendela kaca gelap, gordena gelap yang tidak terbuka, banyak benda berukuran besar di dalam ruangan yang dapat menghalangi masuknya sinar matahari, kesalahan yang dilakukan dalam konstruksi jendela yaitu menghadap ke selatan dan barat, dan terhalang oleh bangunan tinggi.

Ada 3 langkah sederhana yang bisa Anda lakukan untuk mengatasi masalah pencahayaan pada kamar tidur, yaitu membuka jendela dan gordena terlebih dahulu pada pagi hingga siang hari, dan mengurangi penempatan benda-benda berukuran besar di dalam ruangan agar sinar matahari dapat masuk ke dalam ruangan. Menurut peraturan, bakteri Tuberkulosis Paru cepat mati jika terkena sinar matahari langsung, namun dapat hidup beberapa jam di tempat yang gelap dan lembab. Eksperimen lainnya adalah dengan menggunakan semua warna putih atau cerah karena memantulkan cahaya dan sangat cocok dengan lantai, tirai, seprai, cat dinding, langit-langit, dan furnitur. Sementara itu, aspirasi ketiga adalah disarankan untuk menyalakan lampu ruangan dengan daya 25 watt (120-250 lux) setiap hari (Idealistiana et al., 2021).

c. Kelembapan Kamar Tidur

Kelembapan ruangan khususnya kamar tidur sangat penting untuk diperhatikan, karena jika kamar tidur terlalu lembab maka akan menjadi tempat berkembang biaknya mikroorganisme, terutama mikroorganisme patogen seperti penyebab utamanya yaitu bakteri *Mycobacterium*. TBC dari penyakit TBC paru. Menurut peraturan perumahan, kelembapan udara dalam ruangan 40-70% baik untuk kesehatan. Penghuni dapat menjaga kelembapan di dalam rumah dengan cara menutup lantai dengan bahan kedap air seperti keramik, dinding harus dipleset semen untuk mencegah kelembapan, dan ruangan di dalam rumah harus selalu mendapat sinar matahari, yang tujuannya agar memungkinkan udara masuk. uap air yang menumpuk di dalam rumah menguap ke udara.

Adapun masalah kelembapan tinggi pada kamar tidur disebabkan oleh terbatasnya sinar matahari sehingga proses penguapan tidak sempurna. Jendela dan gordena dapat dibuka setiap pagi hingga siang hari dan mengurangi penempatan benda berukuran besar di dalam ruangan. Tujuannya untuk memastikan sinar matahari masuk ke dalam ruangan dan penguapan sempurna. Dengan cara ini kamar tidur tidak lagi lembab dan bakteri patogen sulit berkembang dan kemudian mati (Idealistiana et al., 2021).

d. Ventilasi pada kamar tidur

Ventilasi yang jarang terbuka dan tertutup berarti udara dalam ruangan tidak berubah dan sinar matahari tidak masuk, bakteri *Myctobacterium Tuberculosis* tidak bertahan lama bila terkena sinar

matahari langsung. Ventilasi ruangan yang memenuhi syarat kesehatan adalah bukaan ventilasi ruangan minimal 10% dari luas lantai (Hamidah et al., 2020).

e. Jenis lantai di kamar tidur

Jenis lantai merupakan faktor risiko terjadinya Tuberkulosis Paru, dan lantai di bawah standar, seperti lantai dasar, mempengaruhi munculnya Tuberkulosis Paru. Pasalnya, lantai yang kotor menimbulkan kelembapan, dan lantai yang kotor menambah kelembapan ruangan di dalam rumah sehingga memudahkan bakteri Tuberkulosis Paru berkembang biak di udara dalam ruangan. Jika lantai kering, kondisi ini dapat menimbulkan debu yang berbahaya bagi penghuni rumah, dan jika lendir penderita diludahi ke lantai, bakteri Tuberkulosis Paru akan terbang ke udara dan menginfeksi manusia di sekitar mereka (Suma et al., 2021).

f. Suhu kamar tidur

Suhu optimal 22-24°C dan kelembaban ruangan 60%. Suhu ruangan yang terlalu rendah dapat menjadikan ruangan menjadi lembab, kelembapan tersebut merupakan tempat berkembang biak yang baik bagi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* untuk berkembang biak (Pranata, 2018).

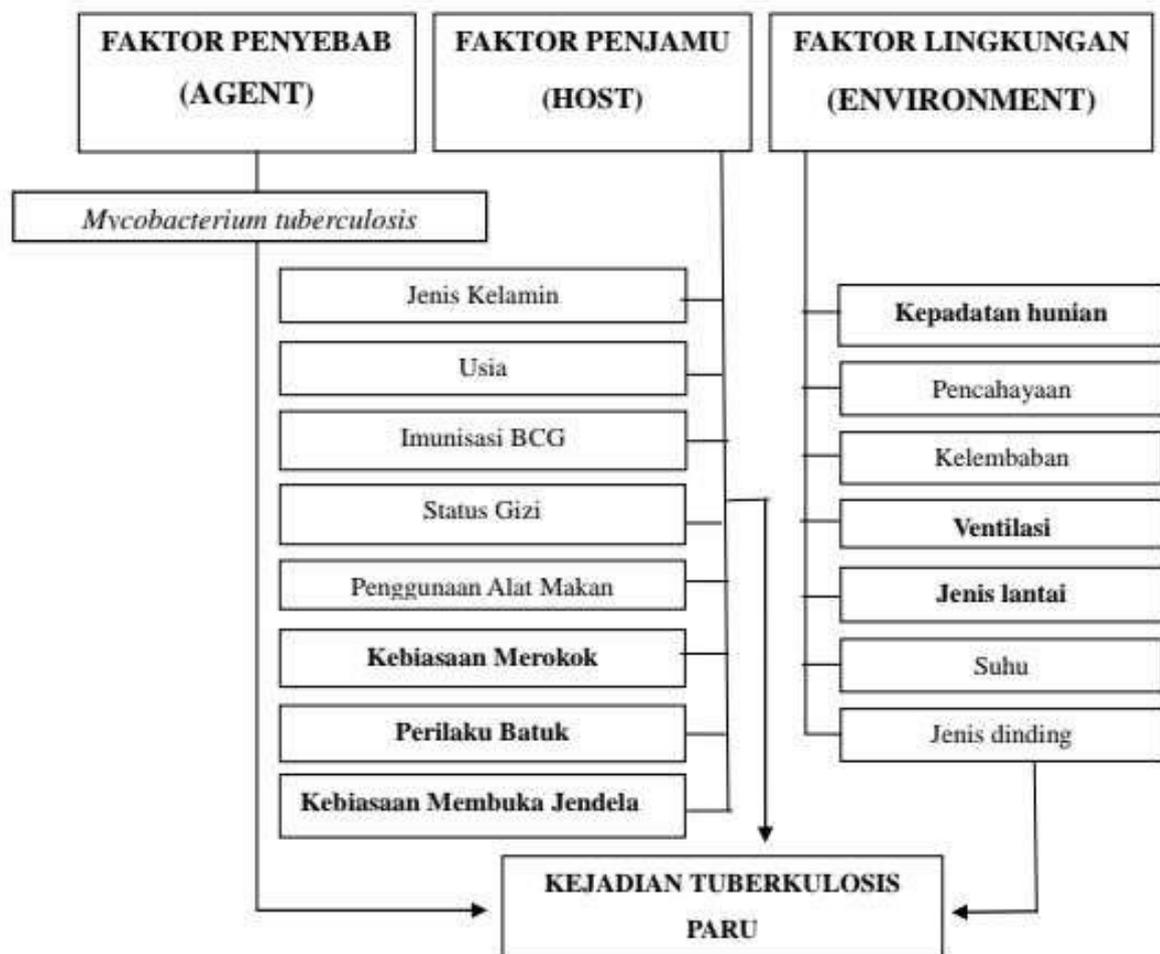
Suhu merupakan salah satu faktor risiko terjadinya Tuberkulosis Paru, dan suhu ruangan sangat dipengaruhi oleh suhu udara luar, pergerakan udara, kelembaban udara dan suhu benda disekitarnya. Keberadaan suhu memegang peranan penting dalam pertumbuhan

bakteri *Mycobacterium tuberculosis* *Bacillus*, dimana laju pertumbuhan bakteri tersebut ditentukan oleh suhu udara sekitar (Mathofani & Febriyanti, 2020).

g. Jenis dinding di kamar tidur

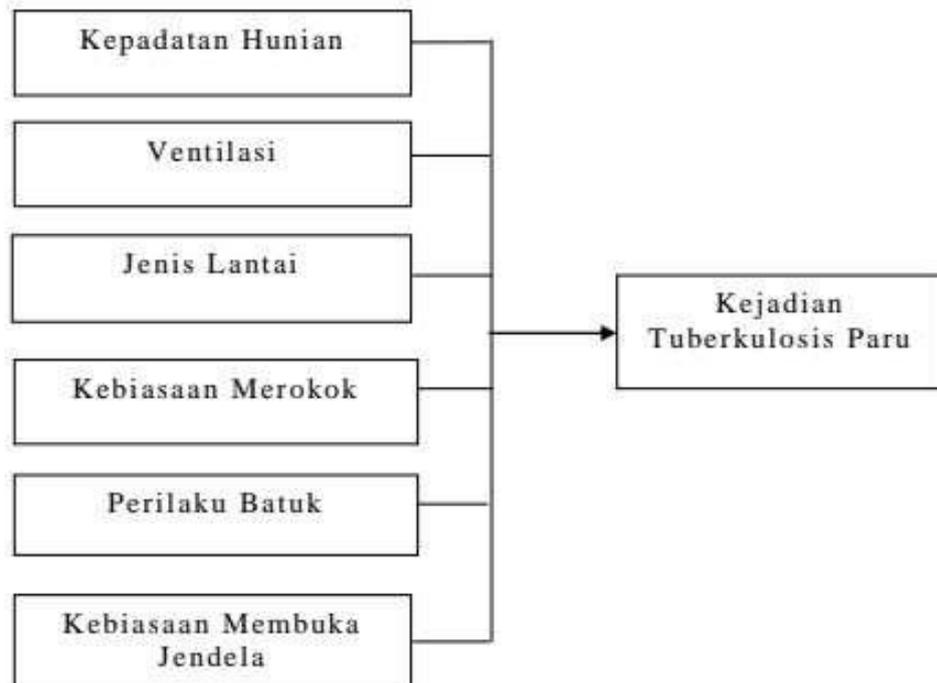
Jenis dinding di rumah mempengaruhi kelembapan dan penyebaran penyakit tuberkulosis. Jika penghuninya mengidap TBC, debu yang menempel di dinding juga bisa mengandung patogen. Oleh karena itu, sebaiknya digunakan jenis dinding yang permanen dan tahan air, yaitu batako/batubara di dalam rumah. Dinding rumah yang kedap air menopang atap, melindungi rumah dari angin atau hujan, dan melindungi dari panas atau debu (Pradita et al., 2018).

C. Kerangka Teori



Gambar 2. 2 Kerangka Teori

Sumber : Modifikasi Segitiga Epidemiologi Teori John Gordon (Damayati, 2018).

D. Kerangka Konsep**Gambar 2. 3 Kerangka Konsep**

E. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini yaitu:

Ha:

- a) Terdapat Hubungan Kepadatan Hunian dengan Kejadian Tb Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Rawat Inap Kenali Kecamatan Belalau Lampung Barat.
- b) Terdapat Hubungan Ventilasi Terhadap Kejadian Tb Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Rawat Inap Kenali Kecamatan Belalau Lampung Barat.
- c) Terdapat Hubungan Jenis Lantai Terhadap Kejadian Tb Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Rawat Inap Kenali Kecamatan Belalau Lampung Barat.
- d) Terdapat Hubungan Kebiasaan Merokok Terhadap Kejadian Tb Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Rawat Inap Kenali Kecamatan Belalau Lampung Barat.
- e) Terdapat Hubungan Perilaku Batuk Terhadap Kejadian Tb Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Rawat Inap Kenali Kecamatan Belalau Lampung Barat.
- f) Terdapat Hubungan Kebiasaan Membuka Jendela Terhadap Kejadian Tb Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Rawat Inap Kenali Kecamatan Belalau Lampung Barat.
 - Ha diterima apabila nilai P-Value $\leq 0,05$ atau terdapat hubungan antara kondisi fisik rumah dan perilaku masyarakat dengan kejadian Tb Paru

- Ho ditolak apabila nilai P-Value $\geq 0,05$ atau tidak adanya hubungan antara kondisi fisik rumah dan perilaku masyarakat dengan kejadian Tb Paru