

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Pengertian Tuberculosis**

Tuberkulosis adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman TB (*Mycobacterium Tuberculosis*). Sebagian besar kuman TB menyerang paru, tetapi dapat juga mengenai organ tubuh lainnya. Hal ini disebabkan karena ukuran kuman TB sangat kecil sehingga kuman TB dalam percik renik (*droplet nucle*) yang terhirup dapat masuk mencapai alveolus. Masuknya kuman TB ini akan segera diatasi oleh mekanisme imunologis non spesifik (Marlinae, 2019).

#### **B. Etiologi Tuberkulosis**

Tuberkulosis (TBC) disebabkan oleh sejenis bakteri yang disebut *mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini menyebar saat penderita TB batuk atau bersin dan orang lain menghirup droplet yang dikeluarkan yang mengandung bakteri TB. Meskipun TB menyebar dengan cara yang sama dengan flu, penyakit ini tidak menular dengan mudah. Seseorang harus kontak waktu dalam beberapa jam dengan orang yang terinfeksi. Misalnya, infeksi TBC biasanya menyebar antara anggota keluarga yang tinggal di rumah yang sama. Akan sangat tidak mungkin bagi seseorang untuk terinfeksi dengan duduk di samping orang yang terinfeksi di bus atau kereta api. Selain itu, tidak semua orang dengan TB dapat menularkan TB. Anak dengan TB atau orang dengan infeksi TB yang terjadi di luar paru-paru (TB ekstrapulmoner) tidak menyebabkan infeksi. Penyakit infeksi yang menyebar dengan rute naik di udara. Infeksi disebabkan oleh penghisapan

air liur yang berisi bakteri tuberculosis mycobacterium tuberculosis. Seseorang yang terkena infeksi dapat menyebabkan partikel kecil melalui batuk, bersin, atau berbicara.

Berhubungan dekat dengan mereka yang terinfeksi meningkatkan kesempatan untuk transmisi. Begitu terhisap, organisme secara khas diam didalam paru-paru, tetapi dapat menginfeksi dengan tubuh lainnya. Organisme mempunyai kapsul sebelah luar (Wahdi, 2021).

### C. Bakteri Mycobacterium

Tuberculosis Mycobacterium tuberculosis termasuk ordo Actinomycetales dan spesies mycobacterium tuberculosis). M tuberculosis terlihat terbentuk batang berwarna merah, rampin, lurus dengan ujung membulat. Sel tersebut memiliki panjang 1-4  $\mu\text{m}$  dengan lebar 0,3-0,6  $\mu\text{m}$ , dapat hidup sendiri-sendiri atau berkelompok, tidak berspora, 6 tidak berkapsul dan tidak bergerak. Struktur dinding sel M. Tuberculosis berbeda dari sel prokariot lain yang merupakan faktor yang menentukan virulensinya. Diketahui bahwa pH optimal untuk pertumbuhannya adalah 6,8-8,0. Untuk memelihara virulensinya harus di pertahankan kondisi pertumbuhannya pada pH 6,8. Suhu pertumbuhan optimumnya 37°C. Sedangkan untuk merangsang pertumbuhannya dibutuhkan karbondioksida dengan kadar 5-10%. Umumnya koloni baru Nampak setelah kultur reumur 14-28 hari, tetapi biasanya harus ditunggu sampai berumur 8 minggu.



Gambar 2.1 Sel M.Tuberculosis

Sifat pertumbuhan lainnya adalah aerob obligat. Energi didapat dari oksidasi senyawa karbon yang sederhana. M tuberculosis membagi diri setiap 15 sampai 24 jam, sangat lambat bila dibandingkan dengan bakteri lainnya yang cenderung memiliki waktu pembelahan dalam semenit (contohnya E.coli dapat membelah atau memperbanyak diri setiap 20 menit) Mycobacterium tidak tahan panas, akan mati pada 6°C selama 15-20 menit. Bahkan dapat mati jika terkena sinar matahari langsung selama 2 jam. Dalam dahak dapat bertahan 20-30 jam. Basil yang berada dalam percikan bahan dapat bertahan hidup 8-10 hari. Bahkan hasil ini dalam suhu kamar dapat hidup 6-8 bulan dan dapat disimpan dalam lemari dengan suhu 20 °C selama 2 tahun. Mikobakteri tahan terhadap berbagai khemikalia dan disinfektan antara lain phenol 5% asam sulfat 15%, asam sitrat 3% dan NaOH 4%. Basil ini dihancurkan oleh jodium tinctur dalam 5 menit, dengan alcohol 80% akan hancur dalam 2010 menit (Wahdi, 2021).

#### **D. Tipe Pasien Tuberkulosis**

Tipe pasien ditentukan berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya. Ada beberapa tipe pasien yaitu:

1. Kasus baru Pasien

yang belum pernah diobati dengan OAT atau sudah pernah menelan OAT kurang dari satu bulan (4 minggu).

2. Kasus kambuh (Relaps)

Pasien tuberkulosis yang sebelumnya pernah mendapat pengobatan tuberkulosis dan telah dinyatakan sembuh atau pengobatan lengkap, didiagnosis kembali dengan BTA positif (apusan atau kultur).

3. Kasus setelah putus berobat (Default)

Pasien yang telah berobat dan putus berobat 2 bulan atau lebih dengan BTA positif.

4. Kasus setelah gagal (Failure)

Pasien yang hasil pemeriksaan dahaknya tetap positif atau kembali menjadi positif pada bulan kelima atau lebih selama pengobatan.

5. Kasus pindahan (Transfer In)

8 Pasien yang dipindahkan dari UPK yang memiliki register TB lain untuk melanjutkan pengobatannya

6. Kasus lain

Semua kasus yang tidak memenuhi ketentuan diatas. Dalam kelompok ini termasuk Kasus Kronik, yaitu pasien dengan hasil pemeriksaan masih BTA positif setelah selesai pengobatan ulangan (Wahdi, 2021).

#### **E. Faktor Risiko Tuberkulosis**

1. Kontak yang dekat dengan seseorang yang memiliki TB aktif
2. Status imunocompromized (penurunan imunitas) misalnya, lansia, kangker, terapi kortikosteroid, dan HIV.
3. Penggunaan narkoba suntikan dan alkoholisme.
4. Orang yang kurang mendapat perawatan kesehatan yang memadai (misalnya, tunawisma atau miskin, minoritas, anak-anak, dan orang dewasa muda).

5. Kondisi medis yang sudah ada sebelumnya termasuk diabetes, gagal ginjal kronis, silicosis, dan kekurangan gizi.
6. Imigran dari Negara-negara dengan tingkat TBC yang tinggi (misalnya, Haiti, Asia Tenggara).
7. Pelembagaan (misalnya, fasilitas perawatan jangka panjang, penjara).
8. Tinggal di perumahan yang padat dan tidak sesuai standar.
9. Pekerjaan (misalnya, petugas layanan kesehatan, terutama mereka yang melakukan kegiatan berisiko tinggi. menyatakan bahwa salah satu faktor risiko tuberkulosis adalah daya tahan tubuh yang menurun. Secara epidemiologi, kejadian penyakit merupakan hasil dari interaksi tiga komponen, yaitu agent, host, dan environment. Pada komponen host, kerentanan seseorang terkena bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dipengaruhi oleh daya tahan tubuh seseorang (Wahdi, 2021).

#### **F. Tanda dan Gejala Tuberkulosis**

Tuberkulosis Paru tidak menunjukkan gejala dengan suatu bentuk penyakit yang membedakan dengan penyakit lainnya. Pada beberapa kasus gejala Tuberkulosis Paru bersifat asimtomatik yang hanya ditandai oleh demam biasa. Tuberkulosis Paru dibagi menjadi 2 gejala, yaitu gejala klinik dan gejala umum, (Isbaniah, 2021)

**Gejala klinik, meliputi:**

## 1. Batuk

Batuk merupakan gejala awal, biasanya batuk ringan yang dianggap sebagai batuk biasa. Batuk ringan akan menyebabkan terkumpulnya lender sehingga batuk berubah menjadi batuk produktif.

## 2. Dahak Pada

Awalnya dahak keluar dalam jumlah sedikit dan bersifat mukoid, dan akan berubah menjadi mukopurulen atau kuning kehijauan sampai purulent dan kemudian berubah menjadi kental bila terjadi pengejuan dan perlunakan.

## 3. Batuk darah

Darah yang dikeluarkan oleh pasien berupa bercak-bercak, gumpalan darah atau darah segar dengan jumlah banyak. Batuk darah menjadi gambaran telah terjadinya ekskavasi dan ulserasi dari pembuluh darah.

## 4. Nyeri dada

Nyeri dada pada Tuberkulosis Paru termasuk nyeri yang ringan.

## 5. Sesak nafas

Sesak nafas merupakan gejala dari proses lanjutan Tuberkulosis Paru akibat adanya obstruksi saluran pernafasan, yang dapat mengakibatkan gangguan difusi dan hipertensi pulmonal.

**Gejala umum, meliputi:**

## 1. Demam

Demam gejala awal yang sering terjadi, peningkatan suhu tubuh terjadi pada siang atau sore hari. Suhu tubuh terus meningkat akibat *Mycobacterium tuberculosis* berkembang menjadi progresif.

## 2. Menggigil

Menggigil terjadi akibat peningkatan suhu tubuh yang tidak disertai dengan pengeluaran panas.

## 3. Keringat malam

Keringat malam umumnya timbul akibat proses lebih lanjut dari penyakit.

## 4. Penurunan nafsu makan

Penurunan nafsu makan yang akan berakibat pada penurunan berat badan terjadi pada proses penyakit yang progresif.

## 5. Badan lemah

Gejala tersebut dirasakan pasien jika aktivitas yang dikeluarkan tidak seimbang dengan jumlah energi yang dibutuhkan dan keadaan sehari-hari yang kurang menyenangkan.

**G. Patofisiologi Tuberkulosis**

Seorang penderita tuberkulosis ketika bersin atau batuk menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk droplet (percikan dahak). Bakteri kemudian menyebar melalui jalan nafas ke alveoli, di mana pada daerah tersebut bakteri bertumpuk

dan berkembang biak. Penyebaran basil ini dapat juga melalui sistem limfe dan aliran darah ke bagian tubuh lain (ginjal, tulang, korteks serebri) dan area lain dari paru-paru. Pada saat kuman tuberkulosis berhasil berkembang biak dengan cara membelah diri di paru, terjadilah infeksi yang mengakibatkan peradangan pada paru, dan ini disebut kompleks primer. Waktu antara terjadinya infeksi sampai pembentukan kompleks primer adalah 4-6 minggu. Setelah terjadi peradangan pada paru, mengakibatkan terjadinya penurunan jaringan efektif paru, peningkatan 10 jumlah secret, dan menurunnya suplai oksigen (Fitriani, 2020)

Tuberkulosis adalah penyakit yang dikendalikan oleh respon imunitas perantara sel. Sel efekturnya adalah makrofag, sedangkan limfosit (biasanya sel T) adalah sel imunoresponsifnya. Tipe imunitas seperti ini biasanya lokal, melibatkan makrofag yang diaktifkan di tempat infeksi oleh limfosit dan limfokinnya. Respon ini disebut sebagai reaksi hipersensitivitas (lambat).

Nekrosis bagian sentral lesi memberikan gambaran yang relatif padat dan seperti keju, lesi nekrosis ini disebut nekrosis kaseosa. Daerah yang mengalami nekrosis kaseosa dan jaringan granulasi di sekitarnya yang terdiri dari sel epiteloid dan fibroblast, menimbulkan respon berbeda. Jaringan granulasi menjadi lebih fibrosa membentuk jaringan parut yang akhirnya akan membentuk suatu kapsul yang mengelilingi tuberkulosis.

Lesi primer paru-paru dinamakan fokus Gohn dan gabungan terserangnya kelenjar getah bening regional dan lesi primer dinamakan kompleks Gohn respon lain yang dapat terjadi pada daerah nekrosis adalah pencairan, dimana bahan cair lepas ke dalam bronkus dan menimbulkan kavitas. Materi tuberkular yang dilepaskan dari dinding kavitas akan masuk ke dalam percabangan



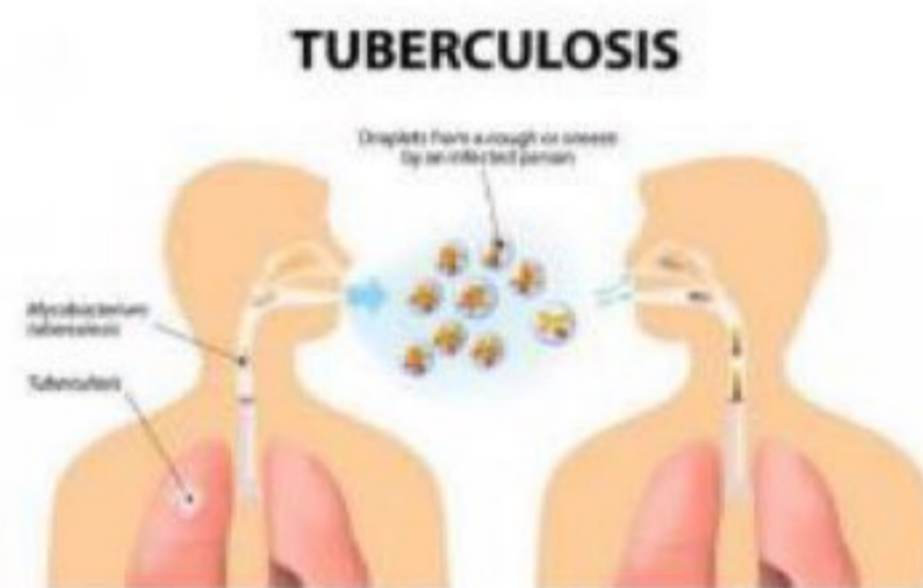
trakeobronkhial. Proses ini dapat akan terulang kembali ke bagian lain dari paru-paru, atau basil dapat terbawa sampai ke laring, telinga tengah atau usus. Kavitas yang kecil dapat menutup sekalipun tanpa pengobatan dan meninggalkan jaringan parut bila peradangan mereda lumen bronkus dapat menyempit dan tertutup oleh jaringan parut yang terdapat dekat perbatasan rongga bronkus. Bahan perkejuan dapat mengental sehingga tidak dapat mengalir melalui saluran penghubung sehingga kavitas penuh dengan bahan perkejuan dan lesi mirip dengan lesi berkapsul yang tidak terlepas keadaan ini dapat menimbulkan gejala dalam waktu lama atau membentuk lagi hubungan dengan bronkus dan menjadi tempat peradangan aktif.

Penyakit dapat menyebar melalui getah bening atau pembuluh darah. Organisme yang lolos dari kelenjar getah bening akan mencapai aliran darah dalam jumlah kecil dapat menimbulkan lesi pada berbagai organ lain. Jenis penyebaran ini dikenal sebagai penyebaran limfohematogen, yang biasanya sembuh sendiri. Penyebaran hematogen merupakan suatu fenomena akut yang biasanya menyebabkan tuberkulosis milier. Ini terjadi apabila fokus nekrotik merusak pembuluh darah sehingga banyak organisme masuk kedalam sistem vaskular dan tersebar ke organ-organ tubuh (Wahdi, 2021)

#### **H. Penularan Kuman Tuberkulosis**

Seseorang yang pernah terpapar kuman TB selama hidupnya, hanya 10% orang yang terinfeksi TB akan benar-benar menderita penyakit ini. Penyakit TBC sangat menular, saat kuman masuk ke dalam tubuh, bakteri tidak langsung mengeluarkan gejala, dan tidak aktif berkembang biak dan menyerang tubuh. Bakteri penyebab TBC, *Mycobacterium tuberculosis*, menyebar ketika

penderita TB mengeluarkan dahak atau cairan liur dari mulutnya yang berisi kuman tersebut ke udara. Misalnya saat batuk, bersin, berbicara, bernyanyi, meludah, atau bahkan tertawa dan kemudian dihirup oleh orang lain di sekitarnya. Menurut Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis milik Kemenkes RI, dalam satu kali batuk seseorang biasanya bisa menghasilkan sekitar 3.000 percikan air liur. (Donsu, 2019).



Gambar 2.2 Penularan TBC melalui droplet

Kuman yang keluar dari batuknya penderita TB dapat bertahan di udara lembap yang tidak terpapar sinar matahari selama berjam-jam, bahkan berminggu-minggu. Akibatnya, setiap orang yang berdekatan dan memiliki kontak dengan penderita TB secara langsung berpotensi menghirupnya dan akhirnya tertular. Seseorang dengan sistem kekebalan tubuh yang lemah akan cenderung lebih mudah terinfeksi. Penularan berisiko lebih tinggi pada anak-anak, lansia, orang dengan HIV/ AIDS, penderita kanker, diabetes, ginjal, dan penyakit autoimun lainnya. Salah satu faktor penentu seseorang bisa tertular TBC atau tidak adalah seberapa kuat sistem imun tubuhnya dan kebersihan dirinya (Donsu, 2019).

## **I. Pencegahan Penularan Kuman Tuberculosis**

### **1. Tutup mulut saat batuk dan bersin**

TBC menular lewat dahak dan air liur yang keluar dari mulut pengidap TBC, sehingga saat bersin atau batuk harus menutup mulut dengan tisu dan buang ketempat sampah, atau gunakan lengan bagian dalam.

### **2. Jangan sembarangan meludah atau buang dahak**

Sama halnya dengan batuk atau bersin di tempat umum, buang dahak dan meludah pun tidak boleh sembarangan di tempat umum. Bakteri yang ada di dalam ludah Anda bisa berterbangan di udara dan kemudian terhirup oleh orang-orang sekitar. Jika ingin membuang dahak atau meludah, lakukanlah di kamar mandi. Siram ludah Anda sampai terbilas bersih. Apabila situasi dan kondisi tidak memungkinkan Anda untuk pergi ke kamar mandi terdekat, meludahlah di selokan atau kali yang airnya mengalir.

### **3. Hindari kontak langsung dengan anak-anak**

Sebisa mungkin, hindari berdekatan atau kontak langsung dengan bayi, balita, atau anak-anak, karena sistem imun mereka masih belum kuat dan cenderung lemah.

### **4. Biarkan sinar matahari masuk ke dalam ruangan**

Kuman penyebab TB umumnya dapat bertahan hidup di udara bebas selama satu sampai dua jam, tergantung dari ada tidaknya paparan sinar matahari, kelembapan, dan ventilasi. Pada kondisi gelap, lembap, dan

dingin, kuman TB dapat bertahan sehari-hari-bahkan sampai berbulan-bulan. Namun, bakteri TB bisa langsung mati jika terpapar oleh sinar matahari langsung. Maka, bukalah jendela dan tirai Anda ketika cuaca cerah. Biarkan sinar matahari masuk ke dalam ruangan untuk membunuh kuman-kuman TBC yang mungkin bersemayam dalam rumah Anda. Ketika Anda membuka jendela, sirkulasi udara pun dapat membantu mendorong kuman-kuman keluar rumah sehingga mereka mati ketika terpapar sinar ultraviolet dari sinar matahari (Donsu, 2019).

## **J. Faktor Resiko Yang Berkaitan Dengan TB**

### **A. Faktor Manusia**

#### **1. Umur**

Faktor berperan dalam umur kejadian penyakit tuberkulosis paru. Hasil penelitian Rusnoto dan kawan-kawan tentang faktor faktor yang Berhubungan dengan kejadian tuberkulosis paru pada orang dewasa di BP4 Pati tahun 2006, dari karakteristik responden yang diteliti bahwa proporsi responden yang tuberkulosis paru BTA positif berusia di atas 45 tahun lebih besar (69,8%) dari usia antara 15-45 tahun (37,7%). Daya tahan tubuh pada anak tergolong lemah dan memiliki sedikit kekebalan tubuh dibandingkan dengan anak yang lebih tua. Maka umur yang lebih muda akan menjadikan lebih rentan. Faktor umur merupakan kurva normal yang terbalik dalam peranan risiko kejadian penyakit TB, tuberkulosis paru pada anak biasanya bersumber dari orang dewasa yang menderita tuberkulosis aktif, yaitu penderita dengan bakteri tahan asam (BTA) positif. Frekuensi anak mengalami tuberkulosis: tergantung pada banyaknya jumlah sumber penularan, kedekatan dengan sumber

penularan, lama kontak dengan sumber penularan, dan umur anak. Meskipun risiko terbesar anak tertular tuberkulosis dan kontak serumah dengan penderita tuberkulosis, namun tidak tertutup kemungkinan anak mendapatkan infeksi dari sumber penular yang asalnya di luar rumah.

## 2. Jenis Kelamin

Sebagian besar didunia, lebih banyak laki-laki dari pada wanita didiagnosis tuberkulosis. Hal ini didukung dalam data yaitu antara tahun 1985-1987 penderita tuberkulosis paru pada laki-laki cenderung meningkat sebanyak 2,5%, sedangkan pada wanita menurun 0,7%. Tuberkulosis paru lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan dengan wanita karena laki-laki sebagian besar mempunyai kebiasaan merokok sehingga tuberkulosis paru. memudahkan terjangkitnya Hasil penelitian ruslan,2017 jenis kelamin laki-laki lebih banyak terkena TB sebanyak 54,5% dibandingkan dengan perempuan.Kejadian TB paru pada jenis kelamin wanita karena wanita mempunyai hormon dan keadaan gizi yang dapat melemahkan kekebalan tubuh pada saat usia reproduksi atau pada saat hamil, sehingga akan mengakibatkan risiko lebih tinggi untuk terkena infeksi TB dibanding dengan laki-laki dengan usia yang sama. Pada penelitian di RSUD A. Yani Metro menunjukkan hasil bahwa kejadian TB anak perempuan memiliki risiko lebih tinggi dibandingkan dengan anak laki-laki, (Marlinae, 2019).

## B. Faktor Lingkungan

Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di luar diri host (pejamu) baik benda mati, benda hidup, nyata atau abstrak, seperti suasana yang terbentuk akibat

interaksi semua elemen-elemen termasuk host yang lain. Faktor lingkungan memegang peranan penting dalam penularan, terutama lingkungan rumah yang tidak memenuhi syarat. Lingkungan rumah merupakan salah satu faktor yang memberikan pengaruh besar terhadap status kesehatan penghuninya. Adapun syarat-syarat yang dipenuhi oleh rumah sehat secara fisiologis yang berpengaruh terhadap kejadian tuberkulosis paru antara lain (Purnama, 2016):

1. Kepadatan Penghuni Rumah

Kepadatan hunian merupakan hasil bagi antara luas ruangan dengan jumlah penghuni dalam satu rumah. Luas rumah yang tidak sebanding dengan penghuninya akan mengakibatkan tingginya kepadatan hunian rumah. Ukuran luas ruangan suatu rumah erat kaitannya dengan kejadian tuberkulosis paru. Disamping itu Asosiasi Pencegahan Tuberkulosis Paru mendapat kesimpulan secara statistik bahwa kejadian tuberkulosis paru paling besar diakibatkan oleh keadaan rumah yang tidak memenuhi syarat pada luas ruangnya. Semakin padat penghuni rumah akan semakin cepat pula udara di dalam rumah tersebut mengalami pencemaran. Karena jumlah penghuni yang semakin banyak akan berpengaruh terhadap kadar oksigen dalam ruangan tersebut, begitu juga kadar uap air dan suhu udaranya. Dengan meningkatnya kadar CO<sub>2</sub> di udara dalam rumah, maka akan memberi kesempatan tumbuh dan berkembang biak lebih bagi *Mycobacterium tuberculosis*. Dengan demikian akan semakin banyak kuman yang terhisap oleh penghuni rumah melalui saluran pernafasan. Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia kepadatan penghuni diketahui dengan membandingkan luas lantai rumah dengan jumlah penghuni, syarat kepadatan penghuni dengan ketentuan untuk daerah perkotaan

6 m<sup>2</sup> per orang daerah pedesaan 10 m<sup>2</sup> per orang (Purnama, 2016).

## 2. Kelembaban Rumah

Kelembaban adalah konsentrasi uap air di udara. Angka konsentrasi ini dapat diekspresikan dalam kelembaban absolut, kelembaban spesifik atau kelembaban relatif. Syarat kelembaban udara dalam rumah minimal 40% – 70 % dan suhu ruangan yang ideal antara 18°C – 30°C. Bila kondisi suhu ruangan tidak optimal, misalnya terlalu panas akan berdampak pada cepat lelahnya saat bekerja dan tidak cocoknya untuk istirahat. Sebaliknya, bila kondisinya terlalu dingin akan tidak menyenangkan dan pada orang-orang tertentu dapat menimbulkan alergi. Hal ini perlu diperhatikan karena kelembaban dalam rumah akan mempermudah berkembang biaknya mikroorganisme antara lain bakteri spiroket, rickettsia dan virus. Mikroorganisme tersebut dapat masuk ke dalam tubuh melalui udara, selain itu kelembaban yang tinggi dapat menyebabkan membran mukosa hidung menjadi kering sehingga kurang efektif dalam menghadang mikroorganisme. Kelembaban udara yang meningkat merupakan media yang baik untuk Bakteri-Bakteri termasuk bakteri tuberkulosis. 20) Kelembaban di dalam rumah menurut Departemen Pekerjaan Umum (1986) dapat disebabkan oleh tiga faktor, yaitu

- a. Kelembaban yang naik dari tanah ( rising damp )
- b. Merembes melalui dinding ( percolating damp )
- c. Bocor melalui atap ( roof leaks ) Untuk mengatasi kelembaban, maka perhatikan kondisi drainase atau saluran air di sekeliling rumah, lantai harus kedap air, sambungan pondasi dengan dinding harus kedap air,

atap tidak bocor dan tersedia ventilasi yang cukup.

### 3. Ventilasi

Ventilasi adalah proses pertukaran udara dengan cara mengatur agar terjadi pemasukan udara segar ke dalam ruangan dan pembuangan udara yang pengap. Ada dua macam ventilasi yakni ventilasi alamiah dan ventilasi buatan. Ventilasi alamiah adalah di mana aliran udara di dalam ruangan tersebut terjadi secara alamiah melalui jendela, lubang angin maupun lubang yang berasal dari dinding dan sebagainya. Ventilasi buatan adalah ventilasi yang menggunakan alat khusus untuk mengalirkan udara, misalnya kipas angin dan mesin penghisap udara (AC), syarat luas ventilasi yang memenuhi syarat kesehatan adalah  $\geq 10\%$  luas lantai rumah dan luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan adalah  $< 10\%$  luas lantai rumah. Luas ventilasi rumah yang  $< 10\%$  dari luas lantai (tidak memenuhi syarat kesehatan) akan mengakibatkan berkurangnya konsentrasi oksigen dan bertambahnya konsentrasi karbondioksida yang bersifat racun bagi penghuninya. Disamping itu tidak cukupnya ventilasi akan menyebabkan peningkatan kelembaban ruangan karena terjadinya proses penguapan cairan dari kulit dan penyerapan. Kelembaban ruangan yang tinggi akan menjadi media yang baik untuk tumbuh dan berkembang biaknya bakteri-bakteri patogen termasuk kuman tuberkulosis. Tidak adanya ventilasi yang baik pada suatu ruangan makin membahayakan kesehatan atau kehidupan, jika dalam ruangan tersebut terjadi pencemaran oleh bakteri seperti oleh penderita tuberkulosis atau berbagai zat kimia organik atau anorganik. Ventilasi berfungsi juga untuk membebaskan udara ruangan dari bakteribakteri, terutama bakteri patogen seperti



tuberkulosis, karena di situ selalu terjadi aliran udara yang terus menerus. Bakteri yang terbawa oleh udara akan selalu mengalir. Selain itu, luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan mengakibatkan terhalangnya proses pertukaran udara dan sinar matahari yang masuk ke dalam rumah, akibatnya kuman tuberkulosis yang ada di dalam rumah tidak dapat keluar dan ikut terhisap bersama udara pernafasan.

#### 4. Pencahayaan Sinar Matahari

Pencahayaan adalah sumber pencahayaan yang berasal dari sinar matahari dan cahaya buatan. Cahaya dapat digolongkan menjadi dua yakni: cahaya alamiah yang bersumber dari sinar matahari dan cahaya buatan yang bersumber dari lampu. Cahaya matahari sangat penting karena dapat membunuh bakteri patogen dalam rumah. Perlu diperhatikan ketika membuat jendela sebaiknya diusahakan agar sinar matahari dapat masuk ke dalam ruangan secara langsung atau tidak terhalang oleh bangunan lain. Fungsi jendela selain sebagai jalan pertukaran udara dalam rumah juga sebagai jalan masuknya cahaya. Cahaya buatan menggunakan sumber cahaya yang bukan alamiah seperti lampu, minyak tanah, listrik, api dan sebagainya. Minimal cahaya yang masuk adalah lebih dari 60 lux dan tidak menyilaukan sehingga cahaya matahari dapat membunuh bakter-bakteri pathogen. Syarat agar tidak terjadinya tuberculosi dengan mengusahakan masuknya sinar matahari pagi ke dalam rumah. Cahaya matahari masuk ke dalam rumah melalui jendela atau genteng kaca. Diutamakan sinar matahari pagi mengandung sinar ultraviolet yang dapat mematikan kuman. Kuman tuberkulosis dapat bertahan hidup bertahun-tahun lamanya, dan mati bila terkena sinar matahari, sabun, lisol,

karbol dan panas api. Rumah yang tidak masuk sinar matahari mempunyai resiko menderita tuberkulosis dibandingkan dengan rumah yang dimasuki sinar matahari.

#### 5. Lantai rumah

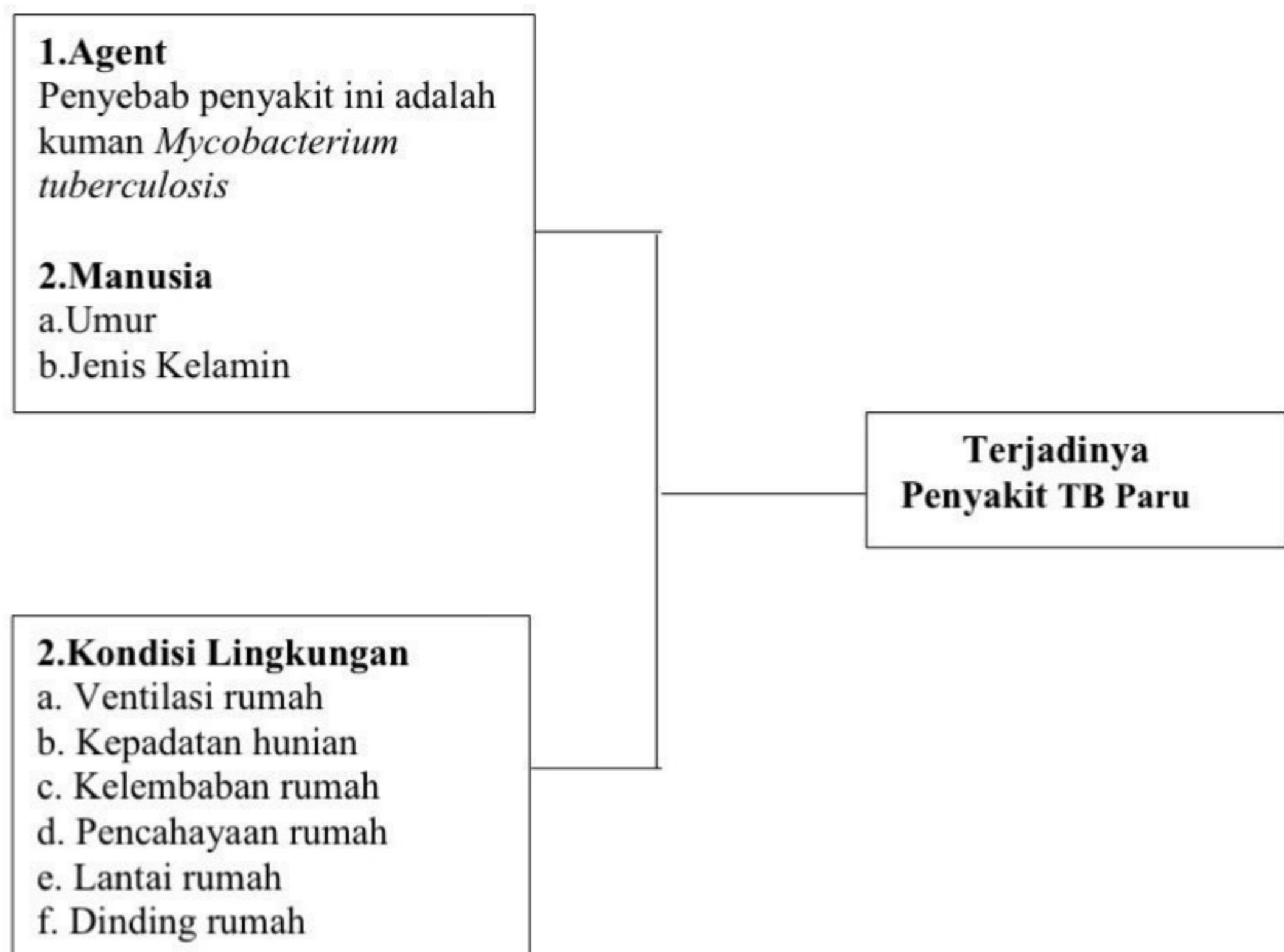
Syarat komponen yang harus dipenuhi rumah sehat memiliki lantai kedap air dan tidak lembab. Bahan lantai harus kedap air dan mudah dibersihkan, paling tidak perlu diplester dan akan lebih baik kalau dilapisi ubin atau keramik yang mudah dibersihkan. Jenis lantai rumah tinggal mempunyai hubungan yang bermakna pula dengan kejadian TB Paru, Hal ini ditinjau dari jenis alas atau bahan dasar penutup bagian bawah, dinilai dari segi bahan dan kedap air. Lantai dari tanah lebih baik tidak digunakan lagi, sebab bila musim hujan akan lembab sehingga dapat menimbulkan gangguan atau penyakit pada penghuninya, oleh karena itu perlu dilapisi dengan lapisan yang kedap air (disemen, dipasang keramik, dan teraso). Lantai dinaikkan kira-kira 20 cm dari permukaan tanah untuk mencegah masuknya air ke dalam rumah. Jenis lantai tanah memiliki peran terhadap proses kejadian Tuberkulosis paru, melalui kelembaban dalam ruangan. Lantai tanah cenderung menimbulkan kelembaban, pada musim panas lantai menjadi kering sehingga dapat menimbulkan debu yang berbahaya bagi penghuninya.

#### 6. Dinding

Dinding berfungsi sebagai pelindung, baik dari gangguan hujan maupun angin serta melindungi dari pengaruh panas dan debu dari luar serta menjaga kerahasiaan (privacy) penghuninya. Beberapa syarat bahan pembuat dinding adalah dari kayu, bambu, pasangan batu bata atau batu dan sebagainya. Tetapi

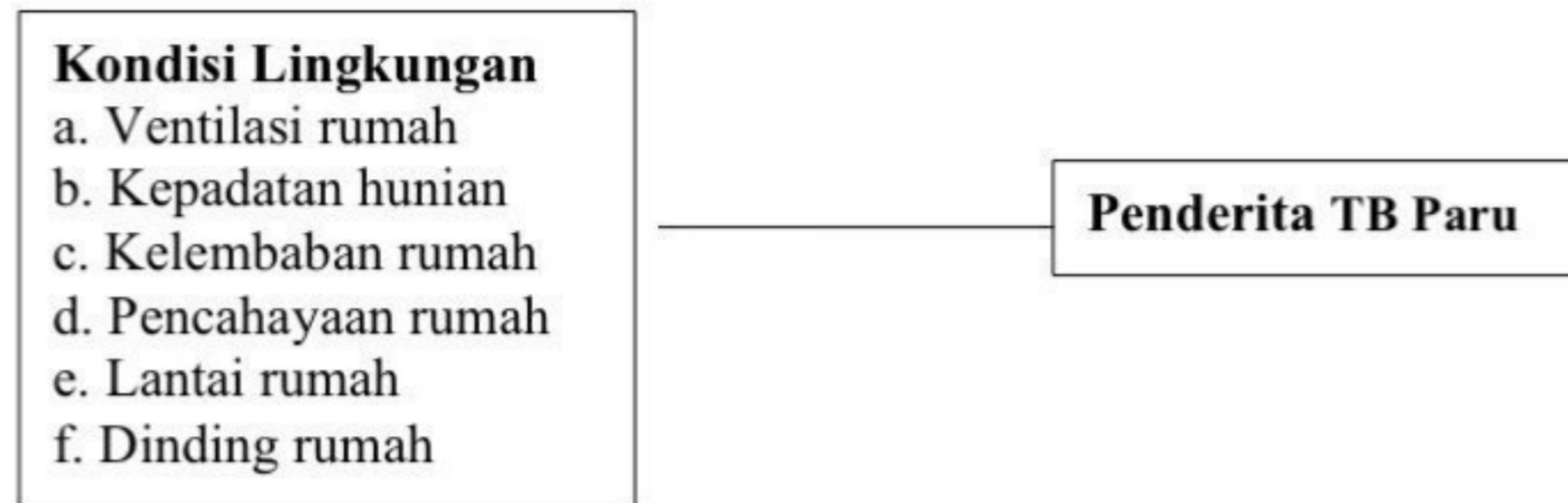
dari beberapa bahan tersebut yang paling baik adalah pasangan batu bata atau tembok (permanen) yang tidak mudah terbakar dan kedap air sehingga mudah dibersihkan (Purnama, 2016).

## K. Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

Sumber:(Purnama,2016), (Marlinae, 2019).

**L. Kerangka Konsep**

Gambar 2.4 Kerangka Konsep

## M. Definisi Oprasional

Tabel 2.1

No	Variabel	Definisi Oprasional	Cara Ukur	Alat Ukur	Hasil Ukur	skala
1.	Ventilasi	Ventilasi adalah proses pertukaran udara dengan cara mengatur agar terjadi pemasukan udara segar ke dalam ruangan dan pembuangan udara yang pengap. Syarat luas ventilasi adalah lebih dari 10% luas lantai rumah dan luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan adalah kurang dari 10% luas lantai rumah.	Observasi dan pengukuran	Meteran	1. Memenuhi syarat jika lebih dari 10% luas lantai rumah. 2. Tidak memenuhi syarat jika luas ventilasi kurang dari 10% luas lantai.	Ordinal
2.	Kepadatan penghuni	Kepadatan hunian merupakan hasil bagi antara luas ruangan dengan jumlah	Observasi dan	Kuesioner	1. Memenuhi syarat jika luas kamar tidur minimal	Ordinal

		<p>penghuni dalam satu rumah. Menurut Departemen Kesehatan Republik Indonesia kepadatan penghuni diketahui dengan membandingkan luas lantai rumah dengan jumlah penghuni, dengan ketentuan untuk daerah perkotaan 6 m<sup>2</sup> per orang daerah pedesaan 10 m<sup>2</sup> per orang.</p>	Pengukuran		<p>10 m<sup>2</sup> (Purnama,2016).</p> <p>2. Tidak memenuhi syarat jika kamar tidur kurang dari 10 m<sup>2</sup>.</p>	
3.	Kelambaban	<p>Kelembaban udara dalam rumah minimal 40% – 70 % dan suhu ruangan yang ideal antara 180C – 300C. Bila kondisi suhu ruangan tidak optimal, misalnya terlalu panas akan berdampak pada cepat lelahnya saat bekerja dan</p>	Pengukuran	thermohygrometer	<p>1. Memenuhi syarat jika kelembaban udara 40%-70% (Purnama, 2016).</p> <p>2. Tidak memenuhi syarat jika kelembaban udara kurang dari 40%-70%.</p>	Ordinal

		tidak cocoknya untuk istirahat.				
4.	Pencahayaan	Pencahayaan adalah sumber pencahayaan yang berasal dari sinar matahari dan cahaya buatan. Cahaya yang masuk rumah minimal lebih dari 60 lux.	Pengukuran	Lux meter	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memenuhi syarat jika pencahayaan masuk minimal <math>\geq 60</math> lux.</li> <li>2. Tidak memenuhi syarat jika pencahayaan masuk kurang dari 60 lux.</li> </ol>	Ordinal
5.	Lantai	Komponen yang harus dipenuhi rumah sehat memiliki lantai kedap air dan tidak lembab.	Observasi	Ceklist	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Memenuhi syarat jika lantai kedap air dan tidak lembab.</li> <li>2. Tidak memenuhi syarat jika lantai tidak kedap air dan lembab.</li> </ol>	Ordinal



6.	Dinding	<p>Dinding berfungsi sebagai pelindung, baik dari gangguan hujan maupun angin serta melindungi dari pengaruh panas dan debu dari luar serta menjaga kerahasiaan (privacy) penghuninya. Tetapi dari beberapa bahan tersebut yang paling baik adalah pasangan batu bata atau tembok (permanen) yang tidak mudah terbakar dan kedap air sehingga mudah dibersihkan.</p>	Observasi	Cheklist	<p>1. Memenuhi syarat jika dinding pasangan batu bata atau tembok (permanen) yang tidak mudah terbakar dan kedap air sehingga mudah dibersihkan.</p> <p>2. Tidak memenuhi syarat jika dinding mudah terbakar dan tidak kedap air.</p>	Ordinal
----	---------	--	-----------	----------	---	---------