

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tuberkulosis Paru**

##### **1. Pengertian**

Tuberkulosis adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* yang sampai saat ini menjadi masalah kesehatan masyarakat di dunia, penyakit tuberkulosis sudah ada sejak ribuan tahun sebelum masehi. Menurut hasil penelitian, penyakit tuberkulosis sudah ada sejak jaman mesir kuno yang dibuktikan dengan penemuan pada mumi, dengan penyakit ini yang sudah ada di dalam kitab pengobatan Cina *pen tsao* sekitar 5000 tahun yang lalu. Pada tahun 1882 ilmuwan Robert Koch berhasil menemukan kuman tuberkulosis yang merupakan penyebab penyakit ini. Kuman berbetuk batang (basil) yang dikenal dengan nama (*Mycobacterium Tuberculosis*). Penularan dapat melalui percikan ludah atau dahak yang ada di udara. Hal tersebut ketika penderita TBC batuk atau bersin. Ketika penderita bersin atau dahak yang disertai keluarnya bakteri TB yang kemudian akan terbawa ke udara. Kemudian bakteri TB tersebut akan masuk ke tubuh orang lain melalui udara yang dihirupnya.

Sebagai salah satu jenis penyakit berbahaya, dibutuhkan kesadaran dan pemahaman masyarakat dengan baik mengenai penyakit ini. *World Health Organization* (WHO), mencatat sebanyak 10,4 juta kasus baru tuberkulosis tahun 2015 sejumlah kasus tersebut terdiri dari 5,9 juta laki-laki, 3,5 juta perempuan dan

1,0 juta anak. Sekitar 1,2 juta penderita HIV suspek tuberkulosis. Laporan global kematian akibat tuberkulosis pada tahun 2015 sekitar 1,4 juta jiwa dan jumlah kematian akibat HIV dengan tuberkulosis sekitar 0,4 juta jiwa. Rata-rata kematian telah menurun sebanyak 22% sejak tahun 2000 sampai tahun 2015 (WHO.2017). Prevalensi penyakit tuberkulosis paru Indonesia tahun 2013 sebesar 0,4%, tahun 2018 sebesar 0,4% dan pada tahun 2020 di Indonesia TBC mengalami peningkatan menjadi 845.000 dan jumlah kematian lebih dari 98.000.

## 2. 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 (Puspasari,2019).

Penyakit infeksi yang menyebar dengan rute naik di udara. Infeksi tersebut disebabkan oleh terhisapnya air liur yang mengandung bakteri *Mybacterium Tuberculosis*. Seseorang yang terkena infeksi dapat terkena dari partikel kecil melalui batuk, bersin, atau berbicara. Berhubungan dekat dengan mereka yang terinfeksi meningkatkan kesempatan atau transmisi. Begitu terhisap, organisme

secara khas diam di dalam paru-paru, tetapi dapat menginfeksi dengan tubuh lainnya. Organisme mempunyai kapsul sebelah luar (Prabantini,2014).

### 3. Bakteri Mybacterium Tuberculosis

*Mybacterium Tuberculosis* termasuk ordo *Actinomycetales* dan spesies *mycobacterium tuberculosis* (Girsang,2002;Handayani,2019).Mycobacterium tuberculosis terlihat berbentuk batang berwarna merah, ramping, 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, tidak berkapsul dan tidak bergerak. Struktur dinding sel mycobacterium 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 dipertahankan kondisi pertumbuhannya pada pH 6,8. Suhu pertumbuhan optimumnya adalah 30°C. Sedangkan untuk merangsang pertumbuhan dibutuhkan karbondioksida dengan kadar 5-10%. Umumnya koloni baru Nampak setelah kultur berumur 14-28 hari, akan tetapi biasanya harus menunggu sampai berumur 8 minggu (jolic,et al.,1992; Misnadiarly,2006).

### 4. Faktor Risiko Tubrkulosis

- a. Kontak yang dekat dengan seseorang yang memiliki TB aktif.
- b. Status *imunocompromized* (penurunan imunitas) misalnya, lansia, kanker, terapi kortikosteroid, dan HIV.
- c. Penggunaan narkoba suntikan dan alkoholisme.
- d. Orang yang kurang mendapatkan perawatan kesehatan yang memadai (misalnya, tunawisma, atau miskin, minoritas, anak-anak, dan orang dewasa muda).

e. kondisi medis yang sudah ada sebelumnya termasuk diabetes, gagal ginjal kronis, silicosis, dan kekurangan gizi.

f. Imigran dari negara-negara dengan tingkat TBC yang tinggi (misalnya, Haiti, Asia Tenggara).

g. Pelembagaan (misalnya, fasilitas perawatan jangka panjang, penjara).

h. Tinggal di perumahan yang padat dan tidak sesuai standar.

i. Pekerjaan (misalnya, petugas layanan kesehatan, terutama mereka yang melakukan kegiatan berisiko tinggi).

Depkes RI (2016) 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.

## 5. Tanda dan Gejala Tuberkulosis

a. Awitan tersembunyi

b. Demam bertingkat yang dimulai dari rendah, kelelahan, anoreksia, penurunan berat badan, keringat malam, nyeri dada, dan batuk menetap.

c. Batuk, non-produktif pada awalnya, dapat berlanjut sampai sputum mukopurulen dengan hemoptysis

## 6. Patofisiologi Tuberkulosis

Seorang penderita tuberkulosis ketika bersin atau batuk menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk doplet (percikan dahak). Bakteri kemudian menyebar melalui jalur pernafasan ke alveolus, di mana pada daerah tersebut bakteri bertumpuk dan berkembang biak. Penyebaran hasil ini dapat juga melalui sistem

limfe dan aliran darah ke bagian tubuh lain (ginjal, tulang, korteks serebri) dan area lain dari paru-paru (Soemantri,2009). Pada saat kuman tuberkulosis berhasil berkembang biak dengan cara membelah diri di paru-paru, terjadilah infeksi yang mengakibatkan peradangan di paru-paru, dan ini disebut kompleks primer. Waktu antara terjadinya infeksi sampai pembentukan kompleks primer adalah 4-6 minggu. Setelah terjadi peradangan jumlah secret, dan menurunnya suplai oksigen (Yulianti & dkk,2014).

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 local, 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 sebagai 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 Gohn dan gabungan terserangnya kelenjar getah bening regional dan lesi primer dinamakan kompleks Gohn respon lain yang dapat terjadi pada darah nekrosis adalah pencairan, di mana bahan cair dilepas ke dalam bronkus dan menimbulkan kavitas. Materi tuberkular yang dilepaskan dari dinding akan masuk ke dalam percabangan trakeobronkhial. Proses ini akan dapat 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 pada 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 dengan keadaan ini dapat menimbulkan gejala dalam waktu lama atau membentuk lagi hubungan dengan bronkus dan menjadi tempat peradangan aktif.

Penyakit tersebut dapat menyebar melalui getah bening atau pembuluh darah. Organisme yang lolos dari kelenjar getah bening akan mencapai aliran darah dalam jumlah yang sedikit dapat menimbulkan lesi pada berbagai organ lain. Jenis penyebaran ini dikenal sebagai penyebaran limfohematogen, yang biasanya dapat sembuh dengan sendiri. Penyebaran hematogen merupakan suatu fenomena akut yang biasanya menyebabkan tuberkulosis milier. Ini terjadi apabila focus nekrotik merusak pembuluh darah sehingga banyak organisme masuk ke dalam sistem vascular dan tersebar ke organ-organ tubuh (Soemantri,2014).

#### 7. Penularan Tuberkulosis

Tuberkulosis ditularkan ketika seseorang penderita penyakit paru aktif mengeluarkan organisme. Individu yang rentan menghirup droplet dan menjadi terinfeksi. Bakteri ditransmisikan ke alveoli dan memperbanyak diri. Reaksi inflamasi menghasilkan eksudat di alveoli dan bronkopneumonia, granula, dan jaringan fibrosa.

Menurut Stanhope & Lancaster (2006) penularan biasanya melalui paparan basil tuberkulosis melalui cairan dari orang yang terkena TB paru selama berbicara, batuk, demam, hemoptisis, nyeri dada, kelelahan, dan penurunan berat badan. Masa inkubasi adalah 4 hingga 12 minggu.

Periode paling kritis pengembangannya adalah 6 sampai 12 bulan pertama setelah infeksi. Sekitar 5% dari mereka yang awalnya terinfeksi dapat mengembangkan TB paru atau keterlibatan di luar paru. Sekitar 95% dari mereka yang awalnya terinfeksi kembali di kemudian hari pada orang dewasa atau lebih tua (lansia), orang yang mengalami kekurangan berat badan dan kurang gizi dan mereka yang menderita diabetes, silicosis atau gastrektomi (Stanhope & Lancaster, 2006).

#### 8. Masa Inkubasi

Mulai saat masuknya bibit penyakit sampai timbul gejala adanya lesi primer atau reaksi tes tuberkulosis positif kira-kira memakan waktu 2-10 minggu. Risiko menjadi TB paru dan TB ekstrapulmoner progresif setelah infeksi primer biasanya terjadi pada tahun pertama dan kedua. Infeksi laten dapat berlangsung seumur hidup. Infeksi HIV meningkatkan risiko terhadap infeksi TB dan memperpendek masa inkubasi.

#### 9. Komplikasi Tuberkulosis

Tanpa pengobatan, tuberkulosis dapat berakibat fatal. Penyakit aktif yang tidak diobati biasanya menyerang paru-paru, namun bisa menyebar ke bagian tubuh lain melalui aliran darah. Komplikasi tuberkulosis meliputi:

##### a. Nyeri tulang belakang

Nyeri punggung adalah komplikasi tuberkulosis yang umum.

b. Kerusakan sendi.

Atritis tuberkulosis biasanya menyerang pinggul dan lutut.

c. Infeksi pada meningen (meningitis)

Hal ini dapat menyebabkan sakit kepala yang berlangsung lama atau intermiten yang terjadi selama berminggu-minggu.

d. Masalah hati atau ginjal.

Hati atau ginjal membantu menyaring limbah dan kotoran dari aliran darah. Fungsi ini menjadi terganggu jika hati atau ginjal terkena tuberkulosis

e. Gangguan jantung

Meskipun jarang terjadi, tuberkulosis dapat mengidentifikasi jaringan yang mengelilingi jantung, menyebabkan pembengkakan kemampuan jantung untuk memompa secara efektif (Puspasari,2019).

## 10. Faktor Risiko Lingkungan yang Berpengaruh

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

a. Kepadatan Penghuni Rumah

Ukuran luas ruangan rumah erat kaitannya dengan kejadian tuberkulosis paru. Disamping itu Asosiasi pencegahan Tuberkulosis Paru Bradbury mendapat

kesimpulan secara statistika 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  $CO^2$  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, dengan ketentuan untuk daerah perkotaan  $6 m^2$  per orang daerah pedesaan  $10 m^2$  per orang.

#### b. Kelembaban Rumah

Kelembaban udara dalam rumah minimal 40% - 70% dan suhu ruangan yang ideal antara  $18^{\circ}C - 30^{\circ}C$ . bila kondisi suhu ruangan tidak optimal, misalnya terlalu panas maka akan berdampak pada cepat lelahnya saat bekerja dan tidak cocoknya untuk istirahat. Sebaliknya, bila kondisi terlalu dingin akan tidak menyenangkan dan pada orang-orang tertentu dapat menimbulkan alergi. Hal ini perlu diperhatikan karena kelembaban dalam ruangan akan mempermudah berkembangbiaknya 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. 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.

### c. Ventilasi

Jendela dan lubang ventilasi selain sebagai tempat keluar masuknya udara juga sebagai lubang pencahayaan dari luar, menjaga aliran udara di dalam rumah tersebut tetap segar. Menurut indikator pengawasan rumah, luas ventilasi yang memenuhi syarat kesehatan adalah  $\geq 10\%$  luas lantai 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 berkembangnya 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 penderita tuberkulosis atau berbagai zat kimia organik atau anorganik. Ventilasi berfungsi juga untuk membebaskan udara pada ruangan dan bakteri-bakteri, terutama bakteri patogen seperti tuberkulosis, karena di selalu terjadi pada aliran udara terus-menerus. Bakteri 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 berada di dalam rumah tidak dapat keluar dan ikut terhisap bersama udara pernafasan.

#### d. Pencahayaan Sinar Matahari

Cahaya matahari selain berguna untuk menerangi ruangan juga mempunyai daya untuk membunuh bakteri. Hal ini telah dibuktikan oleh Robert Koch (1843-1910). Dari hasil penelitian dengan melewati cahaya matahari pada berbagai warna kaca terhadap kuman *Mycobacterium tuberculosis* didapatkan sebagaimana pada tabel berikut (Azwar, 1995).

**Tabel 2. 3** Hasil Penelitian Dengan Melewatkan Cahaya Matahari Pada Berbagai Warna Kaca Terhadap Kuman Tuberkulosis Paru

| Warna Kaca   | Waktu Mematikan<br>(menit) |
|--------------|----------------------------|
| Hijau        | 45                         |
| Merah        | 20-30                      |
| Biru         | 10-20                      |
| Tak berwarna | 5-10                       |

Sinar matahari dapat dimanfaatkan untuk pencegahan penyakit tuberkulosis paru, 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 (Depkes RI, 1994). Kuman tuberkulosis dapat bertahan hidup bertahun-tahun lamanya, dan mati bila terkena sinarr matahari, sabun, haol, karbol, dan panas api. Rumah yang tidak masuk sinar matahari mempunyai resiko

menderita tuberkulosis 3-7 kali dibandingkan dengan rumah yang dimasuki sinar matahari.

e. Lantai Rumah

komponen yang harus dipenuhi rumah sehat memiliki lantai kedap air dan tidak lembab. 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.

f. 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 bahan membuat dinding adalah dari kayu, bamboo, batu-bata, atau batu dan sebagainya. Tetapi dari beberapa bahan tersebut yang paling baik adalah batu-bata atau tembok (permanen) yang tidak mudah terbakar dan kedap air sehingga mudah dibersihkan.

## **B. Rumah**

### 1. Pengertian Rumah

Rumah adalah pusat kehidupan keluarga. Rumah yang layak untuk tempat tinggal harus memenuhi syarat kesehatan. Menurut Azrul Azwar, rumah sehat adalah tempat untuk berlindung/bernaung dan tempat untuk beristirahat, sehingga menumbuhkan kehidupan yang sempurna baik fisikk, rohani, maupun social. Rumah sehat bukan berarti besar dan penuh dengan kemewahan, tetapi rumah yang sehat adalah suatu rumah yang mempunyai dan memenuhi konsep kebersihan, kesehatan, dan keindahan (Taufik,2000). Rumah sehat merupakan konsep dari

perumahan sebagai faktor yang dapat meningkatkan standar kesehatan penghuninya.

2. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa rumah sehat adalah bangunan tempat berlindung dan beristirahat serta sebagai sarana pembinaan keluarga yang menumbuhkan kehidupan sehat secara fisik, mental, dan sosial, sehingga seluruh anggota keluarga dapat bekerja secara produktif. Oleh karena itu, keberadaan perumahan yang sehat, aman, serasi, teratur sangat diperlukan agar fungsi dan kegunaan rumah dapat terpenuhi dengan baik. Bila lingkungan perumahan tidak diperhatikan, maka dapat memudahkan terjadinya penularan dan penyebaran penyakit.

### 3. Syarat Rumah Sehat

Secara umum rumah dapat dikatakan sehat apabila memenuhi kriteria sebagai berikut: (Pedoman Teknis Penilaian Rumah Sehat, Depkes RI, 2007).

a. Memenuhi kebutuhan psikologis antara lain privasi yang cukup, komunikasi yang sehat antar anggota keluarga dan penghuni rumah, adanya ruang khusus untuk istirahat (ruang tidur), bagi masing-masing penghuni.

b. Memenuhi persyaratan pencegahan penularan penyakit antar penghuni rumah dengan penyediaan air bersih, pengelolaan tinja dan limbah rumah tangga, bebas vektor penyakit dan tikus, kepadatan hunian yang tidak berlebihan, cukup sinar matahari pagi, terlindungnya makanan dan minuman dari pencemaran, di samping pencahayaan dan penghawaan yang cukup.

c. Memenuhi persyaratan pencegahan kecelakaan baik yang ditimbulkan dari luar dan dalam rumah, antara lain persyaratan garis jalan, konstruksi bangunan rumah, bahaya kebakaran dan kecelakaan dalam rumah

Rumah yang sehat harus dapat mencegah dan mengurangi risiko kecelakaan seperti terjatuh, keracunan (Winslow dan APHA). Beberapa aspek yang harus diperhatikan dalam kaitan dengan hal tersebut antara lain;

- a. Membuat konstruksi rumah yang kokoh dan kuat.
  - b. Bahan rumah terbuat dari bahan yang tahan terhadap api
  - c. Pertukaran udara di dalam rumah baik sehingga terhindar dari bahaya racun dan gas
  - d. Lantai terbuat dari bahan yang tidak licin sehingga bahaya jatuh dan kecelakaan mekanis dapat terindari
4. Memenuhi kebutuhan fisiologi antara lain pencahayaan, penghawaan, dan ruang gerak yang cukup, terhindar dari kebisingan yang mengganggu.

Beberapa aspek yang berkaitan dengan rumah sehat dapat dijelaskan sebagai berikut:

- a. Ventilasi

Ventilasi adalah proses penyediaan udara segar ke dalam dan pengeluaran udara kotor dari suatu ruangan tertutup secara alamiah maupun mekanis. Tersedianya udara segar dalam rumah atau ruangan sangat dibutuhkan manusia, sehingga apabila suatu ruangan tidak mempunyai sistem ventilasi yang baik maka akan membulkan keadaan yang dapat merugikan kesehatan (Gunawan et al.,1982).

Rumah yang memenuhi syarat ventilasi yang baik akan mempertahankan kelembaban udara (Azwar, 1990). Menurut Frinck (1993) setiap ruangan yang dipakai sebagai ruang kediaman sekurang-kurangnya terdapat satu jendela lubang ventilasi yang langsung berhubungan dengan udara luar bebas rintangan dengan luas 10% luas lantai. Ruangan yang ventilasinya kurang baik akan mengganggu

kesehata khususnya pada saluran pernapasan. Terdapatnya bakteri di udara disebabkan adanya debu dan uap air. Jumlah bakteri yang terdapat di udara akan bertambah jika penghuni rumah teridentifikasi menderita penyakit saluran pernapasan, seperti TBC, Influenza, dan ISPA.

Dalam pengertian ventilasi ini dari aspek fungsi juga tercakup jendela. Luas ventilasi atau jendela adalah luas lubang untuk proses penyediaan udara segar dan pengeluaran udara kotor baik secara alami atau mekanis. Ventilasi atau jendela mempunyai peran dalam rumah untuk mengganti udara ruangan yang sudah terpakai.

Fungsi utama ventilasi dan jendela antara lain (Subbin P2P&PL Dinkes Provinsi Jawa Timur).

- 1) Sebagai Lubang keluar dan masuknya angin sekaligus sebagai lubang pertukaran udara atau lubang ventilasi yang tidak tetap (sering berupa jendela atau pintu).

- 2) Sebagai lubang masuknya cahaya dari luar (sinar matahari) Agar udara dalam ruangan segar persyaratan teknis ventilasi dan jendela adalah sebagai berikut:

- a) Luas lubang ventilasi tetap, minimum 5% dari luas lantai ruangan dan luas lubang ventilasi insidental (dapat dibuka dan ditutup) minimum 5% luas lantai, dengan tinggi lubang ventilasi minimal 80 cm dari langit-langit.

- b) Tinggi jendela yang dapat dibuka dan ditutup minimal 80 cm dari lantai dan jarak dari langit-langit sampai jendela minimal 30 cm.

- c) Udara yang masuk harus udara yang bersih, tidak dicemari oleh asap pembakaran sampah, knalpot kendaraan, debu dan lain lain.

d) Aliran udara diusahakan cross ventilation dengan menempatkan lubang hawa berhadapan antara dua dinding ruangan. Aliran udara ini diusahakan tidak terhalang oleh barang-barang seperti lemari, dinding, sekat-sekat, dan lain-lain.

e) Kelembaban udara dijaga antara 40% sampai 70%.

Untuk memperoleh ventilasi yang baik dapat dilaksanakan dengan cara:

1) Ventilasi alamiah, merupakan ventilasi yang terjadi secara alamiah, di mana udara masuk ke dalam ruangan melalui jendela, pintu, atau lubang angin yang sengaja dibuat.

2) Ventilasi mekanik, ventilasi yang baik dapat dilaksanakan dengan cara

3) AC (Air Conditioner), yang berfungsi untuk menyedot udara dalam ruang kemudian disaring dan dialirkan kembali dalam ruangan.

a) Fan (baing-baling) yang menghasilkan udara yang dialirkan ke depan.

b) Exhauser, merupakan baling-baling penyedot udara dari dalam dan luar ruangan untuk proses pergantian udara yang sudah dipakai.

#### b. Pencahayaan

Penerangan terdapat dua macam, yaitu penerangan alami dan buatan. Penerangan alami sangat penting dalam menerangi rumah untuk mengurangi kelembaban. Penerangan alami diperoleh dengan masuknya sinar matahari ke dalam ruangan melalui jendela, celah maupun bagian lain dari rumah yang terbuka, selain berguna untuk menerangi penerangan, sinar ini juga mengurangi kelembaban ruangan, mengusir nyamuk atau serangga lainnya dan membunuh

kuman penyebab penyakit tertentu, misalnya untuk membunuh bakteri adalah cahaya pada panjang gelombang 4000 A sinar ultra violet (Azwa,1990).

Penyakit atau gangguan saluran pernapasan dipengaruhi oleh kondisi lingkungan yang buruk. Lingkungan yang buruk tersebut dapat berupa kondisi fisik perumahan yang tidak mempunyai syarat seperti ventilasi, kepadatan penghunian, penerangan dan pencemaran udara dalam rumah. Lingkungan perumahan sangat berpengaruh terhadap terjadinya ISPA (Ranuh,1997).

Cahaya matahari disamping berguna untuk menerangi ruangan, mengusir serangga (nyamuk) dan tikus, juga dapat membunuh beberapa penyakit menular seperti TBC, cacar, influenza, penyakit kulit atau mata, terutama matahari langsung. Selain itu sinar matahari yang mengandung sinar ultra violet baik untuk pertumbuhan tulang anak-anak (Suyono,1985).

Rumah sebagai tempat tinggal yang memenuhi syarat kesehatan dan kenyamanan dipengaruhi oleh 3(tiga) aspek, yaitu pencahayaan, penghawaan, serta suhu udara dan kelembaban dalam ruangan.

Aspek-aspek tersebut merupakan dasar atau kaidah perencanaan rumah sehat dan nyaman.

- 1) Pencahayaan.
- 2) Matahari sebagai potensi terbesar yang dapat digunakan sebagai pencahayaan alami pada siang hari. Pencahayaan yang dimaksud adalah penggunaan terang langit.
- 3) Cuaca dalam keadaan cerah dan tidak berawan.
- 4) Ruang kegiatan mendapatkan cukup banyak cahaya.
- 5) Ruang kegiatan mendapatkan distribusi cahaya secara merata.

### c. Penghawaan

Kualitas udara dipengaruhi oleh adanya bahan polutan di udara. Polutan di dalam rumah kadarnya berbeda dengan bahan polutan di luar rumah. Peningkatan polutan di dalam ruangan seperti asap rokok, asap dapur, pemakaian obat nyamuk bakar (Mukono, 1997).

Udara merupakan kebutuhan pokok manusia untuk bernafas sepanjang hidupnya. Udara akan sangat berpengaruh dalam menentukan kenyamanan pada bangunan rumah. Kenyamanan akan memberikan kesegaran terhadap penghuni dan terciptanya rumah yang sehat, apabila terjadinya pengaliran atau pergantian udara secara kontinyu melalui ruangan-ruangan, serta lubang-lubang pada bidang pembatas dinding atau pertisi sebagai ventilasi.

Agar diperoleh kesegaran udara dalam ruangan dengan cara penghawaan alami, maka dapat dilakukan dengan memberikan atau mengadakan peranginan silang (ventilasi silang) dengan ketentuan sebagai berikut:

- 1) Lubang penghawaan minimal 5% dari luas lantai ruangan.
- 2) Udara yang mengalir masuk sama dengan volume udara yang mengalir ke ruangan.
- 3) Udara yang masuk tidak berasal dari asap dapur atau bau kamar mandi/WC.
- 4) Khususnya untuk penghawaan ruangan dapur dan kamar mandi/WC, yang memerlukan peralatan bantu elektrikal seperti blower atau exhaust fan, harus memenuhi ketentuan.
- 5) Lubang penghawaan keluar tidak mengganggu kenyamanan bangunan.

6) Menghindari disekitarnya.

7) Lubang peghawaan keluar tidak mengganggu kenyamanan ruangan kegiatan dalam bangunan seperti: ruangan keluarga, tidur, tamu, dan kerja.

#### d. Suhu

Rumah dinyatakan sehat dan nyaman, apabila suhu udara dan kelembaban udara ruangan sesuai dengan suhu tubuh manusia normal. Suhu udara dan kelembaban ruangan sangat dipengaruhi oleh penghawaan dan pencahayaan. Penghawaan yang kurang atau tidak lancar akan menjadikan ruangan terasa pengap atau sumpek dan akan menimbulkan kelembaban tinggi dalam ruangan. Untuk mengatur suhu udara dan kelembaban normal untuk ruangan dan penghuni dalam melakukan kegiatannya, perlu memperhatikan:

1) Keseimbangan penghawaan antara volume udara yang masuk dan keluar.

2) Pencahayaan yang cukup pada ruangan dengan perabotan tidak bergerak perabotan yang menutupi sebagian besar luas lantai ruangan (Pedoman Umum Rumah Sederhana Sehat)

Rumah yang mempunyai suhu yang diatur sedemikian rupa agar suhu badan dapat dipertahankan sehingga tubuh tidak terlalu banyak kehilangan panas atau tubuh tidak sampai kepanasan. Agar diperoleh suhu ruangan yang memenuhi syarat kesehatan ( $18^{\circ}\text{C}$  -  $30^{\circ}$ ) dapat dilakukan dengan melakukan pertukaran udara setempat (kipas angin) atau dengan udara bar (AC/Exhauser).

Kelembaban merupakan kandungan uap air udara dalam ruangan yang diukur dengan psychrometer dan dinyatakan dengan satuan persen (%). Kelembaban ini sangat erat hubungannya dengan ventilasi. Apabila ventilasi kurang baik maka akan meningkatkan kelembaban yang disebabkan oleh penguapan cairan tubuh dan uap pernafasan.

Beberapa faktor yang mempengaruhi tingkat kelembaban dalam rumah antara lain:

- a) Rising Dump (Kelembaban yang Naik Dari Tanah).
- b) Kelembaban yang disebabkan oleh proses kerja osmosis atau tenaga Tarik kapiler dari bahan dinding yang mengadakan kontak dengan tanah yang lembab yang dapat naik ke dalam dinding (mencapai ketinggian 3-4 meter).
- c) Percolation Dump (Merembes Melalui Dinding).
- d) Disebabkan oleh infiltrasi hujan yang masuk ke dalam dinding,
- e) Root Leaks (Bocor Melalui Atap).
- f) Disebabkan karena atap atau genting yang tidak dapat menahan air .Udara yang kurang mengandung uap air maka udara terasa kurang nyaman dan berbau (pengab), sebaliknya jika udara mengandung banyak uap air maka udara basah yang dihirup akan berlebihan sehingga mengganggu fungsi paru-paru. Rumah yang lembab akan mudah ditumbuhi oleh kuman-kuman yang dapat menyebabkan penyakit infeksi, khususnya penyakit infeksi saluran pernapasan.

### **C. Host, Agent, Enviromental**

#### **1. Pengertian Host**

Host atau penjamu adalah manusia atau hewan hidup, termasuk burung dan arthropoda yang dapat memberikan tempat tinggal dalam kondisi alam. Manusia meruoakan *reservoir* untuk penularan kuman *mycobacterium tuberculosis*, kuman tuberkulosis menular melalui *droplet nuclei*. Seorang penderita tuberkulosis dapat menularkan pada 10-15 orang (Depkes RI,2002). Host untuk kuman tuberkulosis paru adalah manusia dan hewan, akan tetapi host yang dimaksud disini adalah manusia.

Beberapa faktor host yang mempengaruhi penularan penyakit tuberkulosis paru adalah :

a. Jenis kelamin

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa laki-laki sering terkena TB paru dibandingkan perempuan sehingga kemungkinan terpapar lebih besar pada laki-laki (dalam Sitepu,2009)

b. Umur

Di Indonesia diperkirakan 75% penderita TB paru adalah kelompok usia produktif yaitu 15 sampai 50 tahun (Kementrian Kesehatan RI,2010). Karena pada usia produktif selalu dibarengi dengan aktivitas yang banyak sehingga banyak berinteraksi dengan kegiatan-kegiatan yang banyak pengaruh terhadap resiko tertular penyakit TB paru.

c. Kondisi sosial ekonomi

WHO 2004 menyebutkan 90% penderita tuberkulosis paru di dunia menyerang kelompok dengan sosial ekonomi yang lemah dan miskin (dalam Fatimah,2008). Penurunan pendapatan dapat menyebabkan kurangnya kemampuan daya beli dalam memenuhi konsumsi makanan sehingga akan berpengaruh terhadap status gizi. Apabila status gizi buruk maka akan mengakibatkan kekebalan tubuh yang menurun sehingga memudahkan terkena infeksi TB paru.

d. Kekebalan

Kekebalan dibagi menjadi dua macam, yaitu: kekebalan alamiah dan buatan. Kekebalan alamiah didapatkan apabila seseorang pernah menderita tuberkulosis paru dan secara alamiah tubuh membentuk antibodi, sedangkan kekebalan buatan diperoleh sewaktu seseorang diberi vaksin BCG (Bacillus Calmette Guerin). Tetapi

bila kekebalan tubuh lemah maka kuman tuberkulosis paru akan mudah menyebabkan penyakit tuberkulosis paru (Fatimah,2008).

e. Status gizi

Apabila kualitas dan kuantitas gizi yang masuk dalam tubuh cukup akan berpengaruh pada daya tahan tubuh sehingga tubuh akan tahan terhadap infeksi kuman tuberkulosis paru. Namun apabila keadaan gizi yang buruk makan akan mengurangi daya tahan tubuh terhadap penyakit ini, karena kekurangan kalori dan protein serta kekurangan zat besi, dapat meningkatkan resiko penyakit tuberkulosis (dalam Sitepu,2009).

f. Penyakit infeksi HIV

Infeksi HIV mengakibatkan kerusakan luas sistem daya tahan tubuh seluler (celluler immunity) sehingga jika terjadi infeksi oportunistik seperti tuberkulosis, maka yang bersangkutan akan menjadi sakit parah bahkan dapat mengakibatkan kematian. Bila jumlah orang yang terinfeksi HIV meningkat, maka penderita tuberkulosis paru akan meningkat, dengan demikian penularan tuberkulosis paru di masyarakat akan meningkat pula.

## 2. Pengertian Agent

Agent sdslsh faktor esensial yang harus ada agar penyakit dapat terjadi. Agent dapat berupa benda hidup, benda tidak hidup, energi, sesuatu yang abstrak, suasana sosial, yang dalam jumlah yang berlebih atau kurang merupakan penyebab utama/esensial dalam terjadinya penyakit (Soemirat,2010).

Agent yang mempengaruhi penularan penyakit tuberkulosis paru adalah kuman *mycobacterium tuberculosis*. Agent ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya pathogenitas, infektifitas, dan virulensi.

a. Pathogenitas adalah daya suatu mikroorganisme untuk menimbulkan penyakit pada host. Pathogenitas kuman tuberkulosis paru termasuk tingkat rendah.

b. Infektifitas adalah kemampuan mikroba untuk masuk ke dalam tubuh host dan berkembang biak di dalamnya. Berdasarkan sumber yang sama infektifitas kuman tuberkulosis termasuk pada tingkat menengah.

c. Virulensi adalah keganasan suatu mikroba bagi host. Berdasarkan sumber yang sama virulensi kuman tuberkulosis termasuk tingkat tinggi.

### 3. Pengertian Enviromental

Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada di luar dari host (penjamu), baik benda tidak hidup, benda hidup, nyata atau abstrak, seperti suasana yang terbentuk akibat interaksi semua elemen-elemen tersebut termasuk host yang lain (Soemirat,2010). 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 (Notoatmodjo,2003).

Berikut faktor yang mempengaruhi penyakit TB berdasarkan Enviromental:

#### a. Pencahayaan

Menurut persyaratan cahaya matahari minimal masuk 60 lux dengan syarat tidak menyilaukan.

#### b. Ventilasi

Menurut persyaratan ventilasi yang baik adalah 10% dari luas lantai.

#### c. Kepadatan hunian

Syarat ruang kamar dianggap sehat adalah  $9m^2$  per orang. Kamar tidur sebaiknya tidak dihuni dua orang atau lebih, kecuali anak di dibawah 2 tahun.

d. Suhu

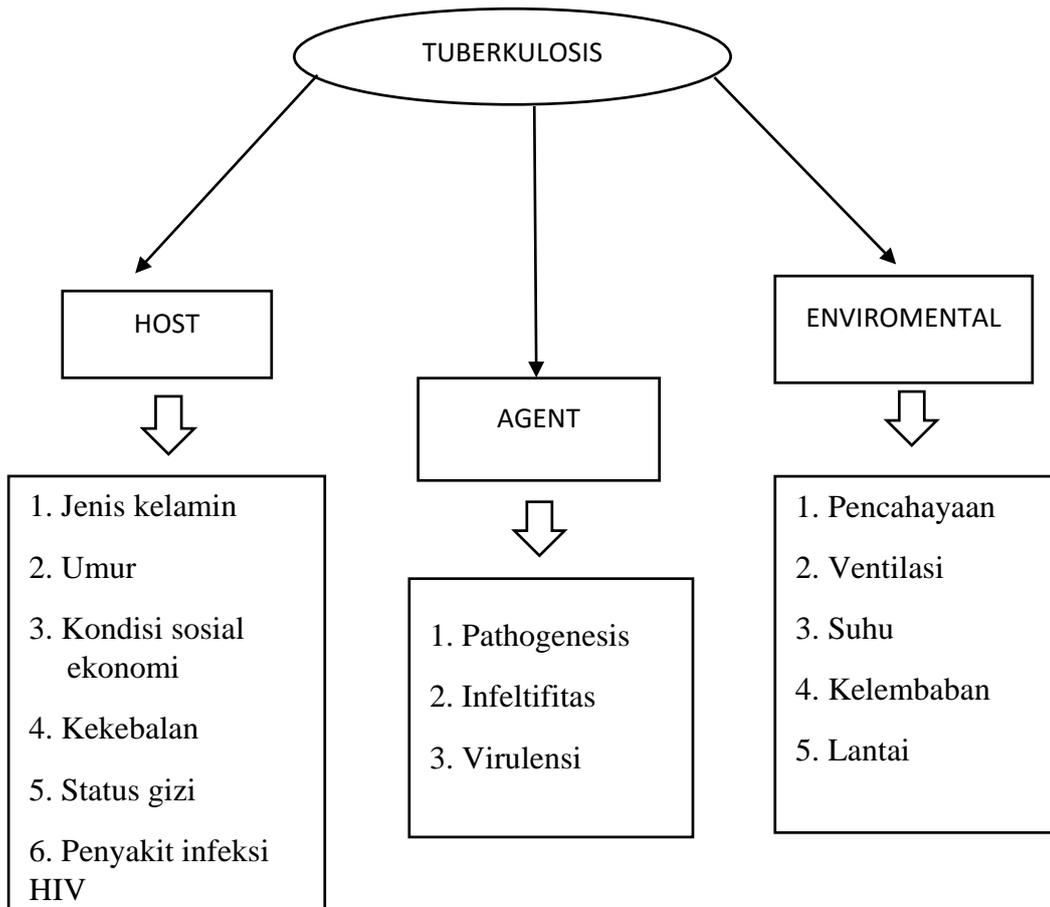
Berdasarkan indikator pengawasan perumahan, suhu rumah yang memenuhi syarat kesehatan adalah antara 18-30°C.

e. Kelembaban

Kelembaban dalam ruangan normal yaitu <40%. Jika kelembaban ruangan >70% akan beresiko rentan terhadap penyakit tuberkulosis paru.

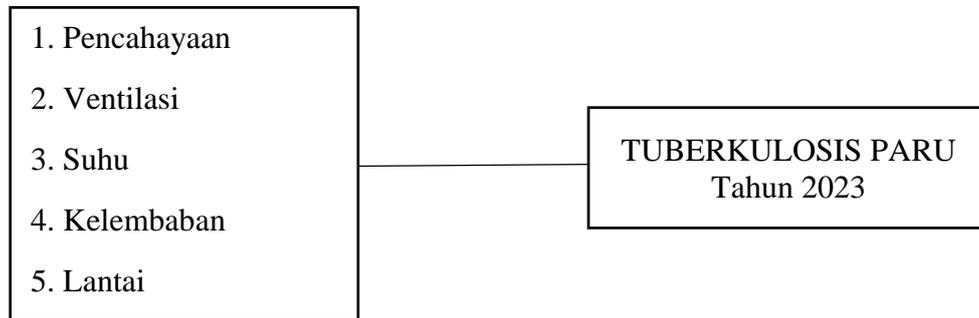
#### D. Kerangka Teori

Berdasarkan uraian tinjauan pustaka, maka penulis mencoba merangkai kerangka teori dalam bentuk skema termodifikasi. Berdasarkan sumber berikut : Tulchinsky dan Varavikora (2014).



**Gambar 2. 3** Kerangka Teori

### E. Kerangka Konsep



**Gambar 2. 4** Kerangka Konsep

## F. Definisi Operasional

**Tabel 2. 4** Definisi Operasional

| NO | Nama Variabel | Definisi Operasional   | Cara Ukur  | Alat Ukur   | Hasil Ukur   | Skala Ukur |
|----|---------------|--|------------|-------------|--|------------|
| 1  | Pencahayaan   | Pencahayaan adalah masuknya sinar matahari ke dalam ruangan. (Menurut Permenkes No 2 Tahun 2023 tentang kesehatan lingkungan).                 | Pengukuran | Lux meter   | 1. Memenuhi syarat (MS) bila pencahayaan minimal 60 lux - 120 lux<br>2. Tidak memenuhi syarat (TMS) bila pencahayaan bawah 60 lux              | Rasio      |
| 2  | Ventilasi     | Sebagai tempat keluar masuknya udara dan sebagai lubang pencahayaan dari luar (Menurut Permenkes No 2 Tahun 2023 tentang kesehatan lingkungan) | Pengukuran | Meteran     | 1. Memenuhi syarat (MS) kesehatan adalah $\geq 10\%$ luas lantai<br>2. tidak memenuhi syarat (TMS) kesehatan adalah $< 10\%$ luas lantai rumah | Rasio      |
| 3  | Suhu          | Kondisi udara di dalam ruangan (Menurut Permenkes No 2 Tahun 2023 tentang kesehatan lingkungan).   | Pengukuran | Thernometer | 1. Memenuhi syarat (MS) adalah antara 18-30°C.<br>2. Tidak memenuhi syarat (TMS) bila suhu $< 18-30^\circ\text{C}$ .                           | Rasio      |
| 4  | Kelembaban    | Kandungan air yang ada di udara. (Menurut Permenkes No 2 Tahun 2023 tentang kesehatan lingkungan).   | Pengukuran | higrometer  | 1. Memenuhi syarat (MS) bila kelembaban dalam ruangan normal yaitu $<40\%$   | Rasio      |

|   |        |  |            |           |   |         |
|---|--------|--|------------|-----------|---|---------|
|   |        |  |            |           | 2. Tidak memenuhi syarat (TMS) bila kelembaban ruangan >70% akan beresiko rentan terhadap penyakit tuberkulosis paru, |         |
| 5 | Lantai | Lantai yang baik adalah lantai yang kedap air dan kuat. (Menurut Permenkes No 2 Tahun 2023 tentang kesehatan lingkungan ). | Pengamatan | Checklist | <p>1. Memenuhi syarat (MS) bila lantai kedap air</p> <p>2. Tidak memenuhi syarat (TMS) bila tidak kedap air.</p>      | Ordinal |