

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

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

Tuberkulosis adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Terdapat beberapa spesies *Mycobacterium*, antara lain: *M. tuberculosis*, *M. africanum*, *M. bovis*, *M. Leprae* dsb. Yang juga dikenal sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA). Kelompok bakteri *Mycobacterium* selain *Mycobacterium tuberculosis* yang bisa menimbulkan gangguan pada saluran nafas dikenal sebagai MOTT (*Mycobacterium Other Than Tuberculosis*) yang terkadang bisa mengganggu penegakan diagnosis dan pengobatan TBC (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Bakteri ini mudah menular lewat udara sehingga penyakit ini sering dikaitkan dengan penyakit paru walaupun sebenarnya bakteri ini tidak hanya menyerang paru- paru saja. Bakteri yang masuk ke dalam saluran pernafasan tidak langsung menginfeksi individu tersebut. Ada berbagai proses yang terjadi. Tubuh yang memiliki kekebalan atau imunitas yang baik tentu dapat menghalangi perkembangan si bakteri, sebaliknya bila kekebalan tubuh rendah maka si bakteri akan berkembang serta menyerang paru-paru. (Sembiring,2019).

Daerah pemukiman yang memiliki kepadatan penduduk tinggi serta lingkungan yang tidak sehat atau kumuh diyakini sebagai faktor-faktor

kuat yang mendukung tingginya kasus Tuberkulosis. Mereka yang tinggal satu rumah dengan penderita tuberkulosis memiliki resiko kuat menderita tuberkulosis. (Sembiring, 2019)

*Mycobacterium* merupakan basil tahan asam berukuran 0,5-3  $\mu\text{m}$ . *Mycobacterium tuberculosis* ditularkan melalui droplet udara yang disebut sebagai droplet nuclei yang dihasilkan oleh penderita TB Paru ataupun TB laring pada saat batuk, bersin, berbicara, ataupun menyanyi. Droplet ini akan tetap berada di udara selama beberapa menit sampai jam setelah proses ekspektorasi (Amanda, 2018)

## 2. Etiologi

Penyakit Tuberculosis Paru adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh kuman dari kelompok *Mycobacterium* yaitu *Mycobacterium tuberculosis*. Terdapat beberapa spesies *Mycobacterium*, antara lain: *M. Tuberculosis*, *M. Africanum*, *M. Bovis* , *M. Leprae*. Yang juga dikenal sebagai bakteri tahan asam (BTA). Yang mempunyai sifat : basil berbentuk batang, bersifat aerob, mudah mati pada air mendidih (5 menit pada suhu 80°C), mudah mati terkena sinar ultra violet (matahari) serta tahan hidup berbulan-bulan pada suhu kamar dan ruangan yang lembab. (Dewi; Rita; dkk, 2020)

Kelompok bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang bisa menimbulkan pada saluran napas dikenal sebagai MOTT (*Mycobacterium Other than Tuberculosis*) yang terkadang dapat mengganggu penegakan diagnosis dan pengobatan TB. Agen infeksius utama, *Mycobacterium tuberculosis* adalah batang aerobik tahan asam yang tumbuh dengan

lambat dan sensitive terhadap panas dan sinar matahari. (Dewi; Rita; dkk, 2020)

### 3. Patofisiologi

Tempat masuk kuman *Mycobacterium Tuberculosis* adalah saluran pernafasan, saluran pencernaan dan luka terbuka pada kulit. Kebanyakan infeksi tuberkulosis (TBC) terjadi melalui udara, yaitu melalui inhalasi droplet yang mengandung kuman-kuman basil tuberkel yang berasal dari orang yang terinfeksi. (Zainita, 2019)

Setelah seseorang menghirup *Mycobakterium Tuberkolosis*, kemudian masuk melalui mukosiliar saluran pernafasan, akhirnya basil TBC sampai ke alveoli (paru), kuman mengalami multiplikasi di dalam paru-paru disebut dengan Focus Ghon, melalui kelenjar limfe basil mencapai kelenjar limfe hilus. Focus Ghon dan limfe denopati hilus membentuk Kompleks Primer. Melalui kompleks Primer inilah basil dapat menyebar melalui pembuluh darah sampai keseluruhan tubuh. (Dewi; Rita; dkk, 2020)

*Mycobakterium Tuberkolosis* yang mencapai permukaan alveoli biasanya diinhalasi sebagai suatu unit yang terdiri dari satu sampai tiga basil karena gumpalan yang lebih besar cenderung tertahan di rongga hidung dan tidak menyebabkan penyakit. Setelah berada di ruang alveolus di bagian bawah lobus atau bagian atas lobus bakteri *Mycobakterium Tuberkolosis* ini membangkitkan reaksi peradangan. Lekosit polimorfonuklear tampak pada tempat tadi dan memfagosit bakteri tetapi tidak membunuh organisme tersebut. (Dewi; Rita; dkk, 2020)

#### 4. Gejala Tuberkulosis

Gejala utama pasien TB paru adalah batuk berdahak selama 2-3 minggu atau lebih. Batuk dapat diikuti dengan gejala tambahan yaitu dahak bercampur darah, batuk darah, sesak nafas, badan lemas, nafsu makan menurun, berat badan menurun, malaise, berkeringat malam hari tanpa kegiatan fisik, demam meriang lebih dari satu bulan. Gejala-gejala tersebut diatas dapat dijumpai pula pada penyakit paru selain TB, seperti bronkiektasis, bronkitis kronis, asma, kanker paru, dan lain-lain. Mengingat prevalensi TB di Indonesia saat ini masih tinggi, maka setiap orang yang datang ke Fasilitas Pelayanan kesehatan dengan gejala tersebut diatas, dianggap sebagai seorang tersangka (suspek) pasien TB, dan perlu dilakukan pemeriksaan dahak secara mikroskopis langsung. (Dewi & Rita. 2020)

Tuberkulosis paru adalah penyakit radang parenkim paru yang disebabkan oleh infeksi kuman *Mycobacterium Tuberculosis*. Tuberkulosis Paru mencakup 80% dari keseluruhan kejadian penyakit TB sedangkan 20% selebihnya merupakan TB Ekstra Paru. Gejala utama yaitu batuk terus-menerus dan berdahak selama tiga minggu/lebih, sedangkan gejala tambahan yang sering dijumpai yaitu dahak bercampur darah/batuk darah, demam selama tiga minggu atau lebih, sesak nafas dan nyeri dada, penurunan nafsu makan, berat badan menurun, rasa kurang enak badan (malaise dan lemah), dan berkeringat di malam hari walaupun tidak melakukan apa-apa. (Nur; Ramadiani; Heliza, 2017)

Tuberkulosis tidak hanya menyerang paru-paru melainkan organ lain juga, termasuk diantaranya tulang, otak, saluran pencernaan dan sebagainya sehingga gejala yang ditimbulkan cukup beragam tergantung organ yang terinfeksi. (Sembiring, 2019)

## 5. Diagnosis

Penegakan diagnosis tuberkulosis pada anak dan dewasa berbeda. Sehingga untuk menegakkan diagnosis pada anak tidak sama dengan orang dewasa. Pada anak, para dokter menggunakan Sistem Skoring TB Anak. Kriteria pada sistem skor ini antara lain:

- a. Ada tidaknya riwayat kontak TB. Misalnya ibu si anak ternyata penderita tuberculosis atau ada penderita tuberculosis lain yang cukup dekat dan sering kontak dengan si anak.
- b. Uji tuberculin. Hasil dibaca 48-72 jam setelah disuntikkan
- c. Ada tidaknya penurunan berat badan. Gejala ini paling sering. Banyak anak penderita tuberculosis mengalami penurunan berat badan. Sebagian anak lain mungkin tidak mengalami penurunan berat badan namun tidak menunjukkan peningkatan berat badan yang signifikan atau sulit menaikkan berat badan.
- d. Adanya demam yang tidak diketahui penyebabnya.
- e. Batuk kronik. Gejala ini tidak selalu dijumpai pada semua anak, sehingga gejala ini tidak menjadi gejala pasti tuberculosis pada anak.
- f. Pembesaran kelenjar limfa di leher, ketiak atau lipat paha.
- g. Pembengkakan tulang/sendi panggul, lutut, jari
- h. Foto toraks.

Anak-anak sulit mengeluarkan dahak, sehingga jarang dilakukan tes sputum atau dahak. (Sembiring, 2019)

Pemeriksaan tuberkulosis pada orang dewasa meliputi minimal tes dahak/sputum, foto toraks, dan pemeriksaan darah. Tes dahak dilakukan sebanyak dua kali dengan metode Sewaktu-Pagi atau Pagi-Sewaktu. Pemeriksaan ini dinamakan juga dengan istilah pemeriksaan BTA atau Bakteri Tahan Asam. Dahak akan diperiksa dibawah mikroskop dan akan diuji ketahanan asamnya. Apabila salah satu dari kedua hasil tes ini positif berarti terbukti adanya infeksi tuberkulosis. (Sembiring, 2019)

Pemeriksaan dengan melakukan rontgen pada bagian dada memiliki angka sensitivitas yang rendah. Sehingga tidak bias menjadi satu-satunya modalitas penegakan diagnosis TB Paru. Ada banyak penyakit yang memiliki gambaran yang mirip dengan TB pada gambaran hasil rontgen. Selain itu pasien pasca pengobatan TB, umunya masih memiliki gambaran bekas TB pada hasil rontgen. Meski tidak sensitif, pemeriksaan ini tetap dilakukan sebagai kontrol hasil diagnostik, penilai kemajuan terapi sekaligus sebagai skrining penyakit tuberkulosis. (Sembiring, 2019)

Semua suspek TB diperiksa 3 spesimen dahak dalam waktu 2 hari, yaitu sewaktu - pagi - sewaktu (SPS). Diagnosis TB Paru pada orang dewasa ditegakkan dengan ditemukannya kuman TB. Pada program TB nasional, penemuan BTA melalui pemeriksaan dahak mikroskopis merupakan diagnosis utama. Pemeriksaan lain seperti foto toraks, biakan dan uji kepekaan dapat digunakan sebagai penunjang diagnosis sepanjang sesuai dengan indikasinya. (Dewi; Rita; dkk, 2020)

## 6. Perjalanan Alamiyah TBC Pada Manusia

Menurut Dewi; Rita; dkk, 2020 terdapat empat tahapan perjalanan alamiyah penyakit. Tahapan tersebut meliputi tahap paparan, infeksi, menderita sakit dan meninggal dunia.

### a. Paparan

Peluang peningkatan paparan terkait dengan:

- 1) Jumlah kasus di masyarakat.
- 2) Peluang kontak dengan kasus menular.
- 3) Tingkat daya tular dahak sumber penularan.
- 4) Intensitas batuk sumber penularan.
- 5) Kedekatan kontak dengan sumber penularan.
- 6) Lamanya waktu kontak dengan sumber penularan.

### b. Infeksi

Reaksi daya tahan tubuh akan terjadi setelah 6-14 minggu setelah infeksi. Lesi umumnya sembuh total namun ada kemungkinan kuman tetap hidup dalam lesi tersebut (*dormant*) dan suatu saat bisa aktif kembali tergantung dari daya tahan tubuh manusia. Penyebaran melalui aliran darah atau getah bening dapat terjadi sebelum penyembuhan lesi.

### c. Sakit TB

Faktor risiko untuk menjadi sakit TB adalah tergantung dari:

- 1) Konsentrasi jumlah/ kuman yang terhirup.
- 2) Lamanya waktu sejak terinfeksi.
- 3) Tingkat daya tahan tubuh seseorang.

Seseorang dengan daya tahan tubuh yang rendah diantaranya infeksi HIV/AIDS dan malnutrisi (gizi buruk) akan memudahkan berkembangnya TB aktif (sakit TB).

d. Meninggal dunia

Faktor risiko kematian karena Tuberkulosis:

- 1) Akibat dari keterlambatan diagnosis.
- 2) Pengobatan tidak memadai.
- 3) Adanya kondisi kesehatan awal yang buruk atau penyakit penyerta.
- 4) Pada pasien TB tanpa pengobatan , 50% diantaranya akan meninggal dan risiko ini meningkat pada pasien dengan HIV positif dan ODHA, 25% kematian disebabkan oleh TB.

## 7. Klasifikasi Tuberkulosis

Penentuan klasifikasi penyakit dan tipe penderita penting dilakukan untuk menetapkan paduan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) yang sesuai dan dilakukan sebelum pengobatan dimulai. Klasifikasi penyakit Tuberkulosis paru:

a. Tuberkulosis Paru

Berdasarkan hasil pemeriksaan dahak, TBC Paru dibagi dalam :

- 1) Tuberkulosis Paru BTA (+).

Kriteria hasil dari tuberkulosis paru BTA positif adalah Sekurang-kurangnya 2 pemeriksaan dari 3 spesimen dahak SPS hasilnya BTA (+) atau 1 spesimen dahak SPS hasilnya (+) dan foto rontgen dada menunjukkan gambaran tuberculosis aktif.



2) Tuberkulosis Paru BTA (-).

Pemeriksaan 3 spesimen dahak SPS hasilnya BTA (-) dan foto rontgen dada menunjukkan gambaran Tuberculosis aktif. TBC Paru BTA (-), rontgen (+) dibagi berdasarkan tingkat keparahan penyakitnya, yaitu bentuk berat dan ringan. Bentuk berat bila gambaran foto rontgen dada memperlihatkan gambaran kerusakan paru yang luas.

b. Tuberkulosis Ekstra Paru

TBC ekstra-paru dibagi berdasarkan pada tingkat keparahan penyakitnya, yaitu:

- 1) TBC ekstra-paru ringan Misalnya : TBC kelenjar limfe, pleuritis eksudativa unilateral, tulang (kecuali tulang belakang), sendi, dan kelenjar adrenal.
- 2) TBC ekstra-paru berat Misalnya : meningitis, millier, perikarditis, peritonitis, pleuritis eksudativa duplex, TBC tulang belakang, TBC usus, TBC saluran kencing dan alat kelamin.

c. Tipe Penderita

Berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya, ada beberapa tipe penderita yaitu:

- 1) Kasus Baru, adalah penderita yang belum pernah diobati dengan OAT atau sudah pernah menelan OAT kurang dari satu bulan (30 dosis harian).
- 2) Kambuh (Relaps), adalah penderita Tuberculosis yang sebelumnya pernah mendapat pengobatan Tuberculosis dan telah dinyatakan

sembuh, kemudian kembali lagi berobat dengan hasil pemeriksaan dahak BTA (+).

- 3) Pindahan (Transfer In), adalah penderita yang sedang mendapat pengobatan di suatu kabupaten lain dan kemudian pindah berobat ke kabupaten ini. Penderita pindahan tersebut harus membawa surat rujukan/pindah.
- 4) Setelah Lalai (Pengobatan setelah default/drop out), adalah penderita yang sudah berobat paling kurang 1 bulan, dan berhenti 2 bulan atau lebih, kemudian datang kembali dengan hasil pemeriksaan dahak BTA (+). (Zainita, 2019)

#### **8. Risiko Penularan TB**

Risiko penularan TB tergantung pada jumlah basil dalam percikan, virulensi dari hasil TB, terpajanya basil TB dengan sinar ultraviolet, terjadinya aerosolisasi pada saat batuk, bersin, bicara atau pada saat bernyanyi, tindakan medis dengan risiko tinggi seperti pada waktu otopsi, intubasi, atau pada waktu melakukan bronkoskopi. Diperkirakan pasien TB BTA positif yang belum terdiagnosis dan belum diobati, dapat mengkontaminasi 10 hingga 20 orang tiap tahun (variasi tergantung gaya hidup dan lingkungan dari si penderita dan orang yang tertular). Semua orang yang berada di ruangan yang sama dengan orang yang batuk dan menghirup udara yang sama, berisiko menghirup kuman tuberkulosis. Risikonya paling tinggi bagi mereka yang berada paling dekat dengan orang yang batuk. (Dewi; Rita; dkk, 2020)

## 9. Cara Penularan Tuberkulosis



Gambar 2.1. Cara Penularan Tuberkulosis

(Sumber: Dewi; Rita & Betty. 2020. Buku Ajar TBC, ASKEP dan Pengawasan Minum Obat Dengan Media Telepon. Tangerang, Indonesia.)

- a. Sumber penularan adalah pasien TB BTA positif melalui percik renik dahak yang dikeluarkannya. Namun, bukan berarti pasien TB dengan hasil pemeriksaan BTA negatif tidak mengandung kuman dalam dahaknya. Hal tersebut bisa saja terjadi oleh karena jumlah kuman yang terkandung dalam contoh uji  $< 5000$  kuman per cc dahak sehingga sulit untuk dideteksi melalui pemeriksaan mikroskopis langsung.
- b. Pasien TB dengan hasil pemeriksaan BTA negatif juga masih memiliki kemungkinan menularkan penyakit TB. Tingkat penularan pasien TB BTA positif adalah 65%. Pasien TB dengan BTA negatif hasil kultur positif adalah 26% sedangkan pasien TB dengan hasil kultur negatif dan foto toraks positif adalah 17%.
- c. Infeksi akan terjadi apabila orang lain menghirup udara yang mengandung percik renik dahak yang infeksius tersebut.

- d. Pada waktu batuk atau bersin pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (droplet nuclei/percik renik) sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak ( Kemenkes RI. 2014, dalam Dewi; Rita; dkk, 2020)

## **B. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Terjadinya Tuberkulosis**

Menurut konsep dasar segitiga epidemiologi (trias epidemiologi) ada tiga faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya penyakit diantaranya adalah faktor agent (penyebab), faktor host (penjamu) dan faktor environment (lingkungan). Timbulnya penyakit terjadi akibat ketidakseimbangan ketiga faktor tersebut. (Irwan, 2017)

### **1. Agent (Bibit Penyakit)**

Penyakit Tuberculosis Paru adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh kuman dari kelompok *Mycobacterium* yaitu *Mycobacterium tuberculosis*. Terdapat beberapa spesies *Mycobacterium*, antara lain: *M. Tuberculosis*, *M. Africanum*, *M. Bovis* , *M. Leprae*. Yang juga dikenal sebagai bakteri tahan asam (BTA). (Dewi; Rita; dkk, 2020).

### **2. Host (Penjamu)**

Faktor penjamu adalah manusia yang mempunyai kemungkinan terpapar oleh *agent* penyakit. Dalam hal ini manusia merupakan host dari kuman TB. Beberapa faktor penjamu yang paling berperan terhadap penyebaran penyakit TB antara lain usia, jenis kelamin, pendidikan, dan kondisi sosial-ekonomi.

a. Usia

Faktor usia berperan dalam kejadian penyakit tuberkulosis paru. Daya tahan tubuh pada anak tergolong lemah dan memiliki sedikit kekebalan tubuh dibandingkan dengan yang lebih tua. Maka usia yang lebih muda akan menjadikan lebih rentan. Faktor usia merupakan kurva normal yang terbalik dalam peranan risiko kejadian penyakit TB, awalnya tinggi dengan menginjsk usia 2 tahun keatas sampai dewasa muda (26 tahun) kemudian selanjutnya terjadi penurunan dikarenakan memiliki daya tahan TB yang baik. Puncaknya terjadi pada usia dewasa muda tetapi saat menjelang usia tua akan menurun kembali. (Lenie; Arifin; dkk, 2019)

b. Jenis Kelamin

Menurut Sembiring (2019) pada masing-masing provinsi diseluruh Indonesia kasus lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan. Jenis kelamin, kasus tuberkulosis dengan tes sputum positif pada laki-laki lebih tinggi daripada perempuan yaitu 1,5 kali dibandingkan dengan kasus pada perempuan. Kejadian Tuberkulosis Paru pada jenis kelamin laki-laki dan perempuan lebih banyak terjadi pada laki-laki, hal ini disebabkan karena sebagian besar laki-laki mempunyai kebiasaan merokok sehingga lebih rentan terjangkitnya tuberkulosis paru. Tetapi kejadian TB Paru pada jenis kelamin wanita dapat terjadi dikarenakan wanita mempunyai hormon dan keadaan gizi yang dapat melemahkan kekebalan tubuh pada saat usia reproduksi atau pada saat hamil, sehingga hal ini juga dapat

mengakibatkan resiko pada wanita untuk terkena infeksi tuberkulosis.(Lenie; Arifin; dkk, 2019)

c. Pendidikan

Pendidikan merupakan salah satu faktor yang sangat mempengaruhi dalam kejadian tuberkulosis, karena lemahnya manajemen kasus oleh petugas kesehatan serta pengetahuan yang kurang di masyarakat terhadap gejala dan upaya penanggulangannya, sehingga banyak kasus TB Paru yang datang ke pelayanan kesehatan sudah dalam keadaan berat. Pendidikan yang tinggi membuat seseorang lebih mudah untuk mengerti pesan mengenai kasus TB. Tingkat pendidikan seseorang akan mempengaruhi terhadap pengetahuan seseorang diantaranya mengenai rumah yang memenuhi syarat kesehatan dan pengetahuan penyakit TB paru, sehingga dengan pengetahuan yang cukup maka seseorang akan mencoba untuk mempunyai perilaku hidup bersih dan sehat. Selain itu tingkat pendidikan seseorang akan mempengaruhi terhadap jenis pekerjaannya. Kelompok masyarakat dengan tingkat pendidikan rendah umumnya adalah kelompok masyarakat dengan status ekonomi rendah. Kelompok masyarakat tersebut sulit untuk meyerap informasi mengenai kesehatan. (Suci, 2019)

d. Pekerjaan

Hubungan antara penyakit TB Paru erat kaitannya dengan pekerjaan. Secara umum peningkatan angka kematian yang dipengaruhi rendahnya tingkat sosial ekonomi yang berhubungan dengan tingkat

pekerjaan. Penyakit TB paru sering diidentikkan dengan status sosial ekonomi yang rendah dan kurangnya kemampuan dalam meningkatkan status kesehatan. Resiko pendapatan ekonomi yang rendah berpengaruh pada kemampuan penderita dalam memenuhi kebutuhan kesehatannya. Sekitar 90% penderita tuberkulosis paru di dunia menyerang kelompok sosial ekonomi lemah atau miskin. Faktor kemiskinan walaupun tidak berpengaruh langsung pada kejadian tuberkulosis paru namun dari beberapa peneliti menunjukkan adanya hubungan antara pendapatan yang rendah dengan kejadian tuberkulosis paru dikarenakan penurunan pendapatan dapat menyebabkan kurangnya kemampuan daya beli dalam memenuhi konsumsi makanan sehingga akan berpengaruh terhadap status gizi. Apabila status gizi buruk maka akan menyebabkan kekebalan tubuh yang menurun sehingga memudahkan terkena infeksi TB paru. (Suci, 2019)

### **3. *Environment (Lingkungan)***

Menurut Hendrik L. Bloom dalam Irwan, 2017 ada empat faktor yang mempengaruhi status kesehatan masyarakat yaitu lingkungan, perilaku, pelayanan kesehatan, dan keturunan. Berdasarkan bagian tersebut dapat dilihat bahwa faktor yang paling mempengaruhi derajat kesehatan adalah faktor lingkungan sebesar (40%), kemudian disusul oleh faktor perilaku (30%), pelayanan kesehatan (20%) dan yang terakhir faktor keturunan (10%). Uraian faktor-faktor tersebut adalah:

#### **a. Lingkungan Kesehatan**

Lingkungan adalah segala sesuatu yang ada diluar diri host

(penjamu) baik benda mati, benda hidup, nyata atau abstrak, seperti suasana yang terbentuk akibat interaksi semua elemen-elemen termasuk host yang lain. Lingkungan merupakan semua faktor luar dari seorang individu dan sangat menentukan hubungan interaksi antara agent dan penjamu. Lingkungan ini merupakan salah satu faktor yang memberikan pengaruh besar terhadap status kesehatan penghuninya.

Faktor lingkungan memegang peranan penting dalam penularan, terutama lingkungan rumah yang kurang sehat misalnya kurang adanya fasilitas ventilasi yang baik, pencahayaan yang buruk di dalam ruangan, kepadatan hunian dalam rumah dan bahan bangunan dalam rumah. Selain lingkungan rumah yang mempengaruhi kejadian tuberkulosis keadaan lingkungan fisik, lingkungan biologis dan lingkungan sosial yang kurang baik juga akan dapat merugikan kesehatan dan dapat mempengaruhi penyakit tuberkulosis dan pada akhirnya mempengaruhi tingginya kejadian tuberkulosis. (Noami, 2021) Unsur-unsur lingkungan sebagai berikut:

#### 1) Lingkungan Fisik

Lingkungan fisik adalah segala sesuatu yang berada disekitar manusia yang bersifat tidak bernyawa, misalnya air, tanah, kelembaban udara, suhu, angin, rumah dan benda mati lainnya. Lingkungan fisik berinteraksi secara konstan dengan manusia sepanjang waktu dan masa. Lingkungan fisik tidak terlepas dari sanitasi lingkungan perumahan karena sangat berkaitan erat dengan dengan penularan penyakit. Faktor lingkungan fisik rumah yang



mempengaruhi kejadian tuberkulosis yaitu suhu, pencahayaan, kelembaban, ventilasi, kepadatan hunian rumah dan jenis lantai. (Naomi, 2021)

Menurut Ahmadi dalam Sri (2018), faktor lingkungan merupakan faktor risiko yang berperan terhadap timbulnya penyakit TB Paru, di samping faktor kependudukan (begitu pula lingkungan fisik rumah memberikan kontribusi bagi derajat kesehatan penghuninya). Kondisi rumah dapat menjadi salah satu faktor penularan penyakit Tuberkulosis. Atap, dinding dan lantai dapat menjadi tempat perkembangbiakan bakteri. Lantai dan dinding yang sulit dibersihkan akan menyebabkan penumpukan debu, sehingga akan dijadikan sebagai media yang baik bagi berkembangbiaknya kuman *Mycobacterium tuberculosis*.

## 2) Lingkungan Biologis

Lingkungan biologis adalah segala sesuatu yang bersifat hidup termasuk dengan mikroorganisme. Faktor yang merugikan yaitu bibit-bibit penyakit antara lain bakteri, virus, jamur, rickettsia, protozoa, cacing dan sebagainya, binatang penyebar penyakit seperti lalat, nyamuk, kutu-kutu dan sebagainya, organisme-organisme sebagai hama atau pembunuh ternak. Sedangkan faktor yang menguntungkan yaitu tumbuh-tumbuhan dan hewan sebagai sumber bahan makanan, organisme yang berguna untuk industri misalnya untuk pembuatan antibiotika atau sebagai bahan obat. (Asrini, 2017)

Lingkungan biologis ialah semua makhluk hidup yang berada disekitar manusia yaitu flora dan fauna, termasuk manusia. Misalnya, wilayah dengan flora yang berbeda akan mempunyai pola penyakit yang berbeda. Faktor lingkungan biologis ini selain bakteri dan virus pathogen, ulah manusia juga mempunyai peran yang penting dalam terjadinya penyakit, bahkan dapat dikatakan penyakit timbul karena ulah manusia. (Purnama, 2017)

Lingkungan biologis dapat berfungsi sebagai agen penyakit, reservoir infeksi, vektor penyakit atau penjamu (host) intermediate. Manusia dengan lingkungan biologis hubungannya bersifat dinamis dan bila terjadi ketidakseimbangan antara hubungan manusia dengan lingkungan biologis maka manusia akan menjadi sakit. (Irwan, 2017)

Tuberkulosis disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Kuman ini berbentuk batang, berukuran panjang 1-4 mikron dan tebal 0,3-0,6 mikron, mempunyai sifat khusus yaitu tahan terhadap asam pewarnaan, oleh karena itu disebut sebagai Basil Tahan Asam (BTA). Kuman tuberkulosis cepat mati dengan sinar matahari langsung, tetapi dapat bertahan hidup beberapa jam di tempat yang gelap dan lembab. Dalam jaringan tubuh, kuman ini dapat domant atau tertidur lama dalam beberapa tahun. Cara penularan tuberkulosis paru melalui percikan dahak (droplet), sumber penularan adalah penderita tuberkulosis paru BTA (+) pada waktu penderita tuberkulosis paru batuk atau bersin. (Sri, 2018)

Faktor risiko yang mempengaruhi kemungkinan seseorang menjadi penderita tuberkulosis paru adalah karena daya tahan tubuh yang lemah, diantaranya gizi buruk dan HIV/AIDS. HIV merupakan faktor risiko yang paling kuat bagi yang terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* menjadi sakit Tuberkulosis Paru. (Sri, 2018)

### 3) Lingkungan Sosial-Ekonomi

Tingkat sosial ekonomi berpengaruh pada pemenuhan kebutuhan hidup seseorang dan keluarga. Kemiskinan (sosial ekonomi rendah) merupakan keadaan yang mengarah pada perumahan yang terlampaui pasat atau kondisi kerja yang buruk. Keadaan ini dapat menurunkan daya tahan tubuh sehingga memudahkan terjadinya infeksi. Orang yang hidup dengan kondisi ini juga sering mengalami gizi buruk karena ketidakmampuan menyediakan makanan bergizi akibat rendahnya penghasilan, kompleks kemiskinan seluruhnya ini memudahkan TB berkembang menjadi penyakit. (Nur, 2021)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Rianto (2018) bahwa rendahnya sosial ekonomi terhadap kasus TB Paru. hal itu dikarenakan tingkat pendapatan adalah hal yang memastikan kualitas dan kuantitas santapan yang disantap. Kesanggupan keluarga buat membeli bahan makanan bergantung pada tinggi rendahnya pemasukan keluarga. Sejalan dengan penelitian dilakukan oleh Yuniar, dkk (2017) mayoritas responden mempunyai pendapatan rendah. Pemasukan yakni hasil dari

pekerjaan, pemasukan pula pengaruhi gaya hidup seseorang, dengan sosial ekonomi yang baik hendak mempunyai tingkat kesehatan yang baik pula. Hubungan antara kemiskinan dengan penyakit tuberkulosis bersifat timbal-balik, yaitu tuberkulosis merupakan penyebab kemiskinan dan karena miskin maka manusia menderita tuberkulosis. Kondisi sosial ekonomi itu sendiri, mungkin tidak hanya berhubungan secara langsung, namun dapat merupakan penyebab tidak langsung seperti adanya kondisi gizi memburuk, serta perumahan yang tidak sehat, dan akses terhadap pelayanan kesehatan juga kurang. Menurut perhitungan rata-rata penderita tuberkulosis kehilangan 3 sampai 4 bulan waktu kerja dalam setahun, dan juga kehilangan penghasilan setahun secara total mencapai 30% dari pendapatan rumah tangga.

### **C. Lingkungan Fisik Rumah**

Lingkungan fisik adalah segala sesuatu yang berada disekitar manusia yang bersifat tidak bernyawa, misalnya air, tanah, kelembaban udara, suhu, angin, rumah dan benda mati lainnya. Lingkungan rumah adalah segala sesuatu yang berada di dalam rumah. Lingkungan rumah yang sehat dapat diartikan sebagai lingkungan yang dapat memberikan tempat untuk berlindung atau bernaung dan tempat untuk beristirahat serta dapat menumbuhkan kehidupan yang sempurna baik fisik, psikologis maupun sosial. Lingkungan rumah merupakan salah satu faktor yang memberikan pengaruh besar terhadap status kesehatan penghuninya. (Naomi, 2021)

Kondisi rumah dapat menjadi salah satu faktor penularan penyakit tuberkulosis. Faktor lingkungan memegang peranan penting dalam penularan, terutama lingkungan rumah yang tidak memenuhi syarat. Lingkungan fisik ini berinteraksi secara konstan dengan manusia sepanjang waktu dan masa. Lingkungan fisik tidak terlepas dari sanitasi lingkungan perumahan karena sangat berkaitan erat dengan penularan penyakit. (Naomi, 2021) Faktor yang mempengaruhi lingkungan fisik rumah yaitu:

#### 1. Suhu

Suhu adalah panas atau dinginnya udara yang dinyatakan dengan satuan derajat tertentu. Suhu udara dibedakan menjadi: 1). Suhu kering, yaitu suhu yang ditunjukkan oleh termometer suhu ruangan setelah diadaptasikan selama kurang lebih sepuluh menit, umumnya suhu kering antara 24 – 34 °C; 2) Suhu basah, yaitu suhu yang menunjukkan bahwa udara telah jenuh oleh uap air, umumnya lebih rendah daripada suhu kering, yaitu antara 20-30°C. Secara umum, penilaian suhu rumah dengan menggunakan termometer ruangan. (Siti, 2017) Suhu dalam rumah akan membawa pengaruh bagi penghuninya.

Suhu berperan penting dalam metabolisme tubuh, konsumsi oksigen dan tekanan darah. Suhu rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan meningkatkan kehilangan panas tubuh dan tubuh akan berusaha menyeimbangkan dengan suhu lingkungan. Kehilangan panas tubuh ini akan menurunkan vitalitas tubuh dan merupakan predisposisi untuk terkena infeksi terutama infeksi saluran nafas oleh agen yang menular. Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* memiliki rentan suhu yang disukai, tetapi di

dalam rentan ini terdapat suatu suhu optimum saat mereka tumbuh pesat. *Mycobacterium tuberculosis* ini menyukai tempat dengan rentang suhu 25-40°C dan pada suhu tersebut bakteri akan tumbuh dengan subur, tetapi pada suhu 31-37°C *Mycobacterium tuberculosis* akan tumbuh dengan pesat secara optimal. (Aryanti; Suhartono; dkk, 2018).

Menurut Permenkes No. 1077 tahun 2011 suhu udara yang sehat berkisar antara 18°C - 30°C. Suhu dalam ruang rumah yang terlalu rendah dapat menyebabkan suhu tubuh rendah yang mengakibatkan gangguan kesehatan hingga hypotermia, sedangkan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan dehidrasi sampai dengan heat stroke. Suhu tubuh manusia normal berkisar 37°C sedangkan hypotermia merupakan suatu kondisi abnormal dengan suhu tubuh rendah dibawah 35°C. Respon dari menurunnya suhu tubuh awalnya dimulai dengan menggigil yang parah, berhentinya aktivitas otot yang efektif, ketidakteraturan detak jantung dimulai pada suhu tubuh 30°C hingga risiko tertinggi pasien akan dengan tidak sadarkan diri pada suhu inti tubuh 18°C. (Eka, 2017) Sedangkan Heat stroke merupakan cedera panas paling parah yang ditandai dengan terjadinya kegagalan termoregulasi sehingga menghasilkan lonjakan suhu tubuh hingga diatas 40°C yang dapat menyebabkan kelelahan, pusing, mual dan muntah. (Cynthia, 2018)

Upaya yang dapat dilakukan bila suhu udara di atas 30°C diturunkan dengan cara meningkatkan sirkulasi udara yaitu menambahkan ventilasi mekanik/buatan. Sedangkan bila suhu kurang dari 18°C, maka perlu menggunakan pemanas ruangan dengan menggunakan sumber energi yang

aman bagi lingkungan dan kesehatan. (Permenkes 1077, 2011)

## 2. Pencahayaan

Salah satu syarat rumah sehat ialah tersedianya cahaya yang cukup. Suatu rumah atau ruangan yang tidak mempunyai cahaya dapat menimbulkan perasaan kurang nyaman. Kurangnya cahaya yang masuk ke dalam rumah, terutama cahaya matahari merupakan media atau tempat untuk hidup dan berkembangnya bibit penyakit termasuk tuberkulosis. (Meutia, 2018)

Kondisi pencahayaan merupakan faktor risiko yang cukup signifikan. Cahaya dapat dibedakan menjadi 2 yaitu:

### a. Cahaya Alamiah

Cahaya alamiah merupakan cahaya yang berasal dari matahari. Cahaya ini sangat penting, karena dapat membunuh bakteri patogen di dalam rumah, misalnya basil tuberkulosis. Rumah yang sehat harus mempunyai jalan untuk cahaya masuk ke dalam rumah. Orang yang tinggal pada rumah dengan pencahayaan alamiah tidak memenuhi syarat memiliki resiko terhadap kejadian tuberkulosis paru 11,4 kali lebih tinggi dibandingkan dengan orang yang memiliki pencahayaan alami rumah yang memenuhi syarat. (Apriani, 2021)

Luas untuk jalan masuknya cahaya (jendela) sebaiknya sekurang-kurangnya 15% - 20% dari luas lantai yang terdapat dalam ruangan rumah dan perlu diperhatikan dalam membuat jendela diusahakan agar sinar matahari yang masuk tidak terhalang oleh bangunan lain. Jendela selain berfungsi sebagai ventilasi juga berfungsi sebagai jalan

masuknya cahaya. Lokasi penempatan jendela pun harus diperhatikan dan diusahakan agar sinar matahari lebih lama menyinari lantai, maka sebaiknya jendela itu harus ditengah-tengah tinggi dinding (tembok) karena cahaya matahari mempunyai sifat membunuh bakteri, terutama kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Kuman tuberkulosis hanya dapat mati oleh sinar matahari langsung. (Siti, 2017)

b. Cahaya Buatan

Cahaya buatan yaitu cahaya yang menggunakan sumber cahaya yang bukan alamiah, seperti lampu minyak tanah, listrik, api dan lainnya. Kualitas dari cahaya buatan tergantung dari terangnya sumber cahaya. Sinar matahari yang masuk ke kamar secara statistik berhubungan bermakna dengan kejadian penyakit tuberkulosis paru. Orang yang tidur dalam kamar yang tidak mendapat sinar matahari secara langsung berisiko 2 kali lebih besar untuk menderita penyakit tuberkulosis paru daripada orang dengan kamar tidur yang mendapat masuk sinar matahari secara langsung. (Agustina, 2017)

Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1077 tahun 2011 menyebutkan bahwa pencahayaan buatan yang memenuhi syarat adalah  $\geq 60$  lux dan tidak menyilaukan. Cahaya ini sangat penting karena dapat membunuh bakteri-bakteri pathogen di dalam rumah. Semua jenis pencahayaan dapat mematikan kuman hanya berbeda dari segi lamanya proses mematikan kuman untuk setiap jenisnya. Penularan kuman tuberkulosis relatif tidak tahan pada sinar matahari. (Utari, 2019)



c. Kelembaban

Rumah dinyatakan sehat dan nyaman, apabila suhu udara dan kelembaban udara ruangan sesuai dengan suhu tubuh manusia normal. 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. (Utari, 2019)

Menurut Permenkes No. 1077 tahun 2011, persyaratan kelembaban udara dalam rumah minimal 40% – 60 % 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. *Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri mesofilik yang tumbuh subur dalam rentang 25-40 °C, akan tetapi akan tumbuh secara optimal pada suhu 31-37°C. Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* juga seperti halnya bakteri lain, akan tumbuh dengan subur pada lingkungan dengan kelembaban tinggi karena air membentuk lebih dari 80% volume sel bakteri dan merupakan hal yang esensial untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup sel bakteri. Selain itu kelembaban udara yang meningkat merupakan media yang baik untuk bakteri-bakteri patogen termasuk bakteri tuberkulosis. (Siti, 2017)

#### d. Ventilasi

Ventilasi adalah usaha untuk memenuhi kondisi atmosfer yang menyenangkan dan menyehatkan manusia. Ventilasi juga berfungsi untuk membebaskan udara ruangan dari bakteri-bakteri, terutama bakteri patogen seperti tuberkulosis, karena di situ selalu terjadi aliran udara yang terus menerus. (Asrini, 2017)

Berdasarkan kejadiannya ventilasi dapat dibagi ke dalam dua jenis yaitu ventilasi alamiah dan buatan. Ventilasi alamiah, dimana aliran udara dalam ruangan tersebut terjadi secara alamiah melalui jendela, pintu, lubang angin, lubang-lubang pada dinding, dan sebagainya. Ventilasi alam ini mengandalkan pergerakan udara bebas (angin), temperatur udara dan kelembabannya. Selain melalui jendela, pintu dan lubang angin, maka ventilasi pun dapat diperoleh dari pergerakan udara sebagai hasil sifat poros dinding ruangan, atap dan lantai. Ventilasi buatan, pada suatu waktu diperlukan juga ventilasi buatan dengan menggunakan alat mekanis maupun elektrik dengan menggunakan alat-alat khusus untuk mengalirkan udara tersebut, misalnya kipas angin dan mesin penghisap udara. (Siti, 2017)

Persyaratan ventilasi yang baik adalah sebagai berikut :

- 1) Luas lubang ventilasi tetap minimal 5% dari luas lantai ruangan, sedangkan luas lubang ventilasi insidentil (dapat dibuka dan ditutup) minimal 5% dari luas lantai. Jumlah keduanya menjadi 10% dari luas lantai rumah.

- 2) Udara yang masuk harus bersih, tidak dicemari asap dari sampah atau pabrik, knalpot kendaraan, debu dan lain-lain.
- 3) Aliran udara diusahakan cross ventilation dengan menempatkan lubang ventilasi berhadapan antar dua dinding. Aliran udara ini jangan sampai terhalang oleh barang-barang besar, misalnya lemari, dinding, sekat dan lain-lain.

Secara umum, penilaian ventilasi rumah dengan cara membandingkan antara luas ventilasi dan luas lantai rumah dengan menggunakan Role meter. Menurut indikator pengawasan rumah, luas ventilasi yang memenuhi syarat kesehatan adalah 10% luas lantai rumah dan luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan adalah < 10% luas lantai rumah. (Siti, 2017)

Pertukaran udara yang tidak memenuhi syarat dapat menyebabkan suburnya pertumbuhan mikroorganisme, yang mengakibatkan gangguan terhadap kesehatan manusia. Persyaratan ventilasi rumah yang sehat menurut Permenkes No. 1077 tahun 2011, harus dilengkapi dengan ventilasi minimal 10% luas lantai dengan sistem ventilasi silang, rumah yang menggunakan AC (Air-Condition) harus dilakukan pemeliharaan AC secara berkala sesuai dengan buku petunjuk, serta harus melakukan pergantian udara dengan membuka jendela minimal pada pagi hari secara rutin. Bakteri yang terbawa oleh udara akan selalu mengalir. Luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan mengakibatkan terhalangnya proses pertukaran aliran 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 (Siti, 2017)

e. Kepadatan Penghuni Rumah

Kepadatan penghuni adalah perbandingan antara luas lantai rumah dengan jumlah anggota keluarga dalam suatu rumah tinggal. Persyaratan kepadatan hunian untuk seluruh perumahan biasa dinyatakan dalam  $m^2$  per orang. Luas lantai bangunan rumah sehat harus cukup untuk penghuni di dalamnya. Luas bangunan yang tidak sebanding dengan jumlah penghuninya akan menyebabkan over crowded, hal ini tidak sehat karena disamping menyebabkan kurangnya konsumsi oksigen, juga dapat menyebabkan anggota keluarga yang lain terkena infeksi penyakit menular yang ditularkan oleh salah satu anggota keluarga yang terinfeksi. (Agustina, 2017)

Menurut Kepmenkes RI No. 829 tahun 1999 persyaratan kepadatan hunian luas ruang tidur minimal  $8 m^2$  dan tidak disarankan lebih dari 2 orang dalam satu ruang tidur kecuali anak dibawah umur 5 tahun. Ukuran luas ruangan suatu rumah erat kaitannya dengan kejadian tuberkulosis paru. Semakin padat penghuni rumah akan semakin cepat pula udara di dalam rumah tersebut mengalami pencemaran.

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

berkembangbiak lebih baik bagi *Mycobacterium* tuberkulosis. Dengan demikian akan semakin banyak kuman yang terhisap oleh penghuni rumah melalui saluran pernafasan. (Siti, 2017)

f. Jenis Lantai

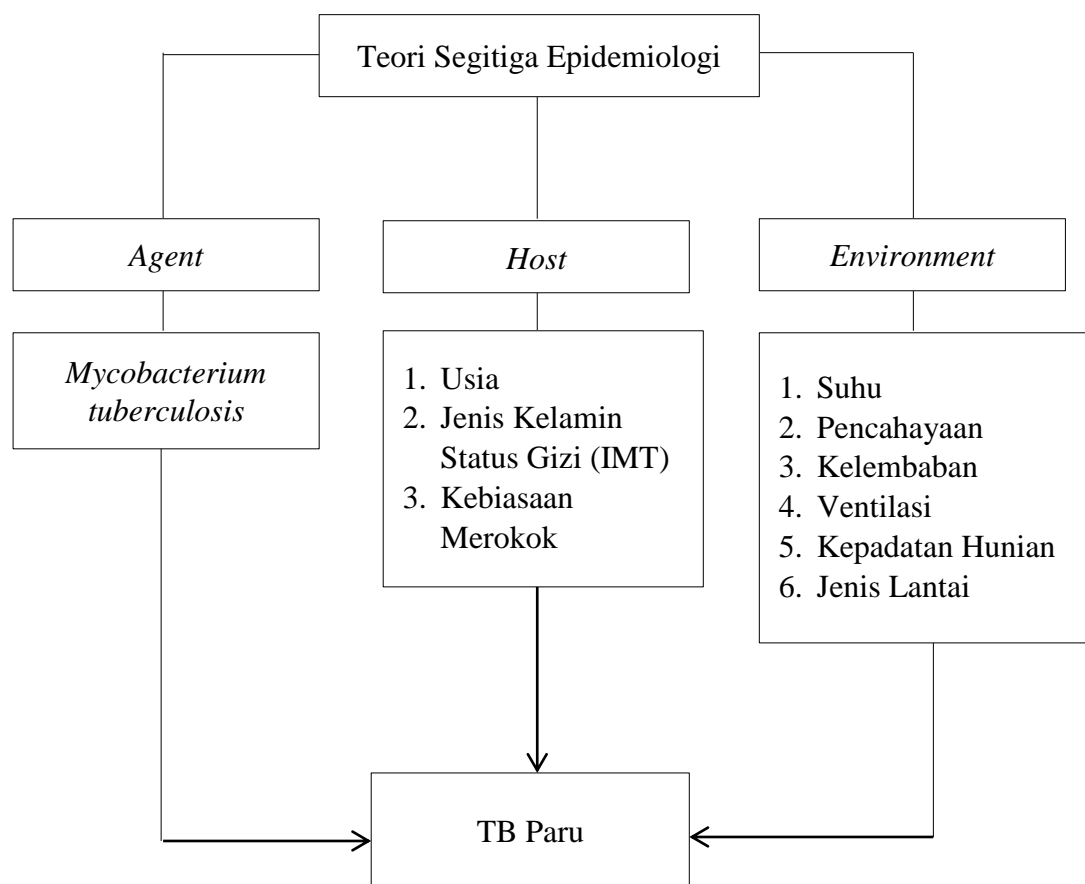
Jenis lantai merupakan faktor risiko terjadinya tuberkulosis paru seperti halnya lantai yang tidak memenuhi syarat berasal dari tanah dan akan memiliki peran terhadap kejadian tuberkulosis paru. Hal tersebut dikarenakan lantai tanah cenderung menimbulkan kelembaban, dalam keadaan basah lantai tanah akan menyebabkan meningkatnya kelembaban dalam ruangan rumah, sehingga hal tersebut akan mempermudah perkembangbiakan bakteri tuberkulosis paru yang terdapat pada udara ruangan. Pada saat lantai tanah keadaan kering, kondisi ini berpotensi menimbulkan debu membahayakan bagi orang-orang yang hidup di dalam rumah serta apabila dahak penderita diludahkan ke lantai, maka bakteri tuberkulosis paru akan bertebangan di udara dan akan menginfeksi bagi orang-orang yang ada disekitar. (Romadhan; Haidah, 2019)

Berdasarkan Kepmenkes No.829/Menkes/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan menyatakan bahwa persyaratan komponen rumah untuk lantai, yaitu kedap air dan mudah dibersihkan. Lantai kedap air seperti keramik, ubin, dan plester, sedangkan lantai tidak kedap air, yaitu tanah atau plester yang rusak. Konstruksi lantai rumah juga harus rapat air dan selalu kering serta harus dapat menghindari naiknya tanah yang dapat menyebabkan meningkatnya

kelembaban dalam ruangan. Suatu ruangan yang lembab dapat dijadikan tempat hidup dan perkembangbiakan bakteri dan vektor penyakit. (Ruth; Amirus, 2021)

#### D. Kerangka Teori

Kerangka teori merupakan hubungan antara berbagai variabel untuk menjelaskan sebuah fenomena. (Masturoh; Anggita, 2018)



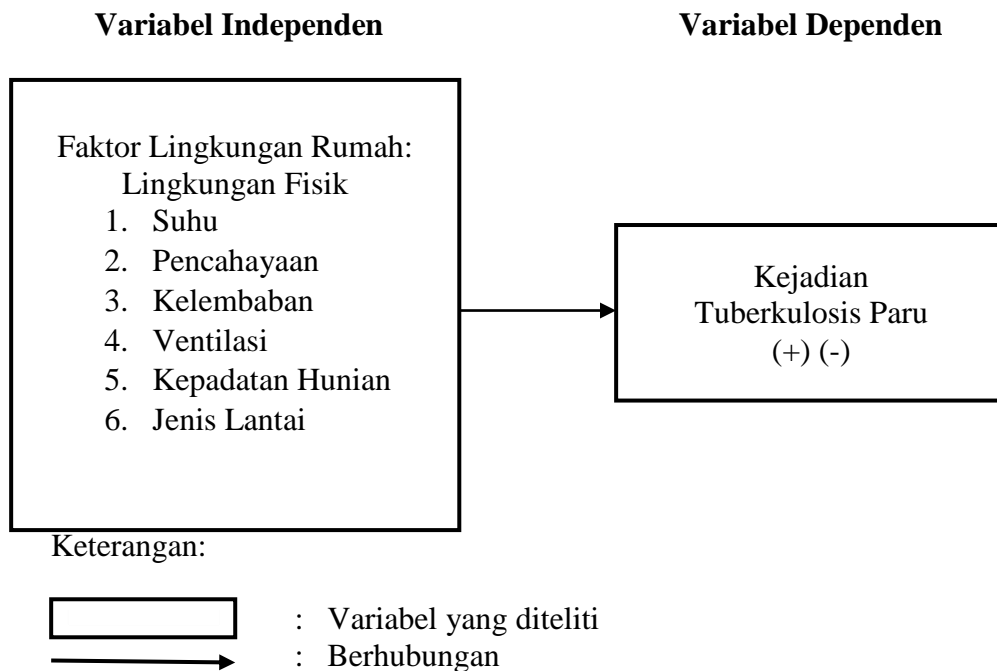
Gambar 2.3. Kerangka Teori

Sumber: Modifikasi Teori John Gordon dalam Konsep Segitiga Epidemiologi Damayati et.al (2018)

## E. Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan turunan dari kerangka teori yang telah disusun sebelumnya dalam telaah pustaka. Kerangka konsep penelitian yaitu kerangka hubungan antara konsep-konsep yang akan diukur atau diamati melalui penelitian yang akan dilakukan. (Masturoh; Anggita, 2018) Faktor lingkungan fisik rumah memegang peranan penting dan dapat menjadi salah satu faktor penularan penyakit tuberkulosis, terutama lingkungan rumah yang tidak memenuhi syarat. (Naomi, 2021)

Gambar 2.4. Kerangka Konsep



## F. Hipotesis

Hipotesis adalah dugaan sementara dari rumusan masalah penelitian yang masih perlu di uji kebenarannya melalui uji hipotesis atau uji statistik. Hipotesis nol ( $H_0$ ) adalah hipotesis yang menyatakan tidak adanya hubungan dan kebalikan dari hipotesis alternatif ( $H_a$ ). (Swarjana, 2016) Hipotesis alternatif ( $H_a$ ) dalam penelitian ini adalah:

1. Ada hubungan suhu dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2024.
2. Ada hubungan pencahayaan dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2024.
3. Ada hubungan kelembaban dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2024.
4. Ada hubungan ventilasi dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2024.
5. Ada hubungan kepadatan hunian dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2024.
6. Ada hubungan jenis lantai dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Sukadana Kabupaten Lampung Timur Tahun 2024.