

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

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

##### **1. Definisi Tuberkulosis Paru**

Tuberkulosis (TB) paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi bakteri dari kelompok *Mycobacterium* yaitu *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini berbentuk batang dan bersifat tahan asam sehingga sering dikenal dengan Basil Tahan Asam (BTA). Sebagian besar kuman tuberkulosis sering ditemukan menginfeksi parenkim paru dan menyebabkan tuberkulosis paru. Namun, bakteri ini juga memiliki kemampuan menginfeksi organ tubuh lainnya (tuberkulosis ekstra paru) seperti pleura, kelenjar limfe, tulang, dan organ ekstra paru lainnya (Kemenkes RI, 2019).

Penyakit Tb paru ini merupakan salah satu penyakit tertua yang diketahui menyerang manusia. Jika diterapi dengan benar tuberkulosa yang disebabkan oleh kompleks *Mycobacterium tuberculosis* yang peka terhadap obat dapat disembuhkan. Tanpa diterapi tuberkulosa akan mengakibatkan kematian dalam lima tahun pertama pada lebih dari setengah kasus (Rachmaniyah, 2017).

##### **2. Etiologi**

Tuberkulosis paru merupakan 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 basil 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 ultraviolet serta tahan hidup berbulan-bulan pada suhu kamar dan ruang yang lembap (Fitriani, et. al., 2020).

Secara umum sifat kuman tuberkulosis paru adalah sejenis kuman yang berbentuk batang dengan panjang 1-10 mikron dengan lebar 0,2-0,6 mikron, kuman berbentuk batang berwarna merah dalam pemeriksaan di bawah mikroskop, tahan terhadap suhu rendah sehingga dapat bertahan hidup dalam jangka waktu yang lama pada suhu diantara 4°C sampai minus 70°C. Kuman tersebut sangat peka terhadap panas sinar matahari dan sinar ultraviolet. Paparan langsung terhadap sinar ultra violet sebagian besar kuman akan mati dalam beberapa menit, sedangkan dalam dahak pada suhu antara 30°C-37°C akan mati dalam waktu lebih kurang 1 minggu dan kuman dapat bersifat dormant (tidur/tidak berkembang) (Kemenkes RI, 2014).

### **3. Patofisiologi**

Setelah seseorang menghirup *Mycobacterium tuberculosis*, kemudian masuk melalui mukosiliar saluran pernafasan, akhirnya basil tuberkulosis 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 keseluruh tubuh.

*Mycobacterium tuberculosis* 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 *Mycobacterium tuberculosis* ini membangkitkan reaksi peradangan. Leukosit polimorfonuklear tampak pada alveolus bagian bawah atau atas lobus dan memfagosit bakteri tetapi tidak membunuh organisme tersebut.

Sesudah hari pertama maka leukosit diganti oleh makrofag. Alveoli yang terserang akan mengalami konsolidasi dan timbul gejala-gejala pneumonia akut. Pneumonia seluler ini dapat sembuh dengan sendirinya tanpa menimbulkan kerusakan jaringan paru atau biasa dikatakan proses dapat berjalan terus dan bakteri terus difagosit atau berkembang biak di dalam sel. Bakteri juga menyebar melalui kelenjar limfe regional.

Makrofag yang mengalami infiltrasi menjadi lebih panjang dan sebagian bersatu sehingga membentuk sel tuberkel epiteloid yang dikelilingi oleh limfosit. Reaksi ini biasanya berlangsung 10 – 20 hari. Nekrosis bagian sentral lesi memberikan gambaran yang relative padat seperti keju, lesi nekrosis ini disebut nekrosis kaseosa. Daerah yang

mengalami nekrosis kaseosa dan jaringan granulasi di sekitarnya yang terdiri dari epiteloid dan fibroblast menimbulkan respon yang berbeda. Jaringan granulasi menjadi lebih fibrosa, membentuk jaringan parut yang akhirnya membentuk suatu kapsul yang mengelilingi tuberkel.

Lesi primer paru-paru disebut Focus Ghon dan gabungan terserang kelenjar limfe regional dan lesi primer dinamakan komplek ghon. Komplek Ghon yang mengalami perkapuran ini dapat dilihat pada orang sehat yang mengalami pemeriksaan radiogram rutin. Respon lain yang terjadi pada daerah nekrosis adalah pencairan di mana bahan cair lepas ke dalam bronkus dan menimbulkan kavitas. Materi tuberkular yang dilepaskan dari dinding kavitas akan masuk ke percabangan treakeobronkial. Proses ini dapat terulang kembali pada bagian lain dari paru atau bakteri *Mycobakterium tuberkolosis* dapat terbawa ke laring, telinga tengah atau usus. Kavitas kecil dapat menutup sekalipun tanpa pengobatan dan meninggalkan jaringan parut fibrosa. Bila peradangan mereda lumen bronkus dapat menyempit dan tertutup oleh jaringan parut yang terdapat dekat dengan perbatasan bronkus. Bahan perkejuan dapat mengental sehingga tidak mengalir melalui saluran yang ada dan lesi mirip dengan lesi berkapsul yang tidak terlepas. Keadaan ini tidak dapat menimbulkan gejala dalam waktu lama atau membentuk lagi hubungan dengan bronkus dan menjadi tempat peradangan aktif. Penyakit dapat menyebar melalui

saluran limfe atau pembuluh darah (limfohematogen) (Dewi., Et al, 2020).

Organisme yang lolos dari kelenjar limfe akan mencapai aliran darah dalam jumlah lebih kecil yang kadang-kadang dapat menimbulkan lesi pada berbagai organ lain (ekstrapulmoner). Penyebaran hematogen merupakan suatu fenomena akut yang biasanya menyebabkan tuberkulosis milier. Hal ini terjadi bila focus nekrotik merusak pembuluh darah sehingga banyak organisme masuk ke dalam sistem vaskuler dan tersebar ke dalam sistem vaskuler ke organ-organ tubuh (Wijaya & Putri, 2013 dalam Dewi 2020).

Perjalanan penyakit selanjutnya ditentukan oleh banyaknya basil tuberkulosis dan kemampuan daya tahan tubuh seseorang, kebanyakan respon imun tubuh dapat menghentikan multiplikasi kuman, namun sebagian kecil basil tuberkulosis menjadi kuman dorman. Kemudian kuman tersebut menyebar ke jaringan sekitar, penyebaran secara Bronchogen ke paru-paru sebelahnya, penyebaran secara hematogen dan limfogen ke organ lain seperti tulang, ginjal, otak. Terjadi setelah periode beberapa bulan atau tahun setelah infeksi primer, reaktivasi kuman Dorman pada jaringan setelah mengalami multiplikasi terjadi akibat daya tahan tubuh yang menurun/lemah. Reinfeksi dapat terjadi apabila ada sumber infeksi, jumlah basil cukup, virulensi kuman tinggi dan daya tahan tubuh menurun (Dewi, *et al.*, 2020).

#### 4. Gejala Klinis

Gejala penyakit TB paru dapat dibagi menjadi gejala umum dan gejala khusus yang timbul sesuai dengan organ yang terlibat.

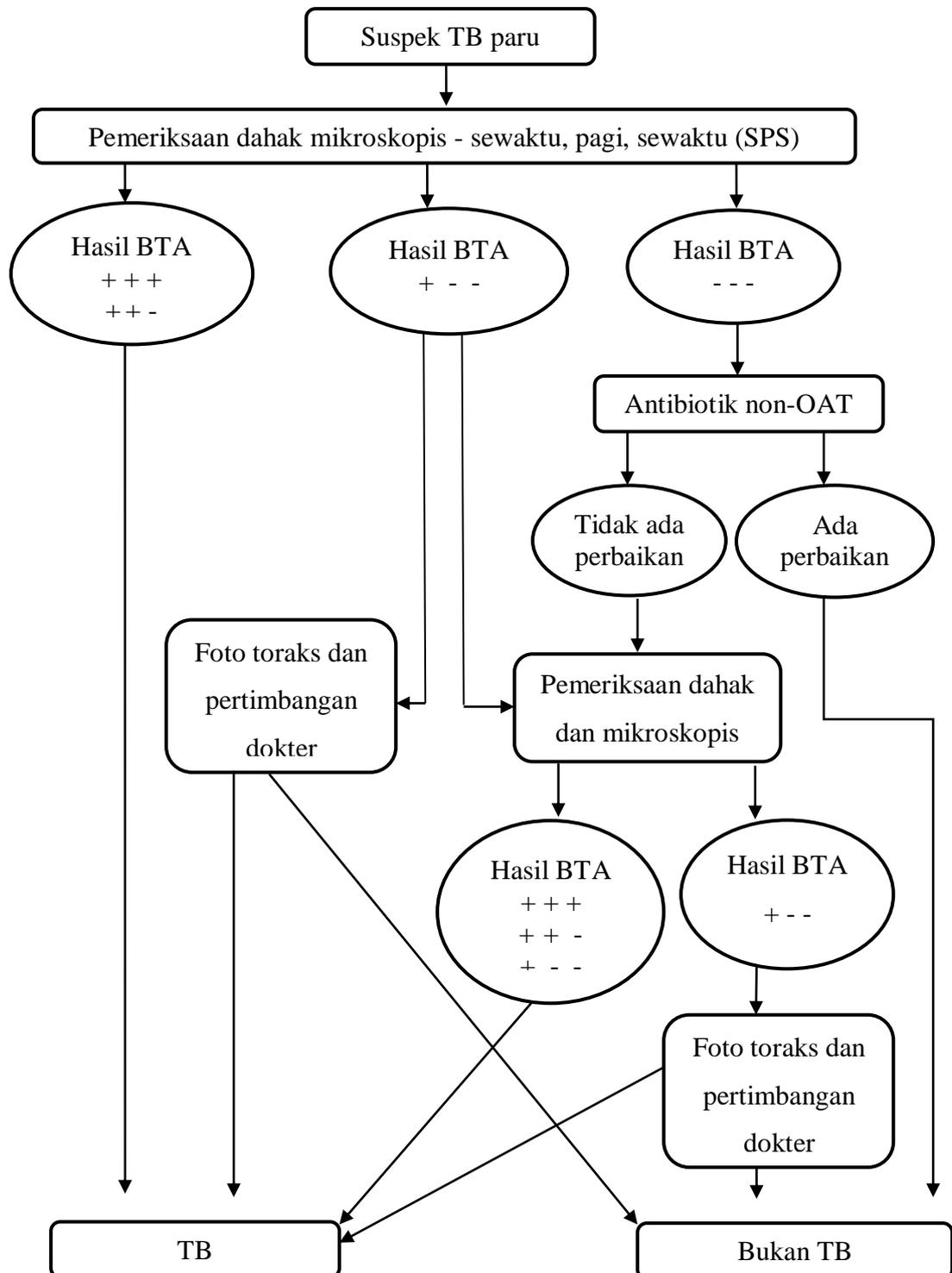
##### a. Gejala sistemik/umum

- 1) Batuk-batuk selama lebih dari 3 minggu (dapat disertai darah).
- 2) Demam tidak terlalu tinggi yang berlangsung lama, biasanya dirasakan malam hari disertai keringat malam. Kadang-kadang serangan demam dengan influenza dan bersifat hilang timbul.
- 3) Penurunan nafsu makan dan berat badan
- 4) Perasaan tidak enak (malaise), lemah.

##### b. Gejala khusus

- 1) Tergantung dari organ tubuh mana yang terjangkit, bila terjadi sumbatan sebagian bronkus (saluran yang menuju ke paru-paru) akibat penekanan kelenjar getah bening yang membesar, akan menimbulkan suara “mengi”, suara nafas melemah yang disertai sesak.
- 2) Jika terdapat cairan dirongga pleura (pembungkus paru-paru), dapat disertai dengan keluhan sakit dada.

## 5. Diagnosis Tuberkulosis Paru



Gambar 2.1 Alur Diagnosis TB Paru  
Sumber: Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis, 2011

Diagnosis TB paru sesuai dengan Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis Kementerian Kesehatan RI sebagai berikut:

- a. Suspek TB paru diperiksa 3 spesimen dahak dalam waktu 2 hari, yaitu sewaktu – pagi – sewaktu.
- b. Diagnosis TB paru pada orang dewasa ditegakkan dengan ditemukannya kuman TB (BTA). Penemuan BTA melalui pemeriksaan dahak mikroskopis merupakan diagnosis utama.
- c. Pemeriksaan foto toraks digunakan sebagai penunjang diagnosis.

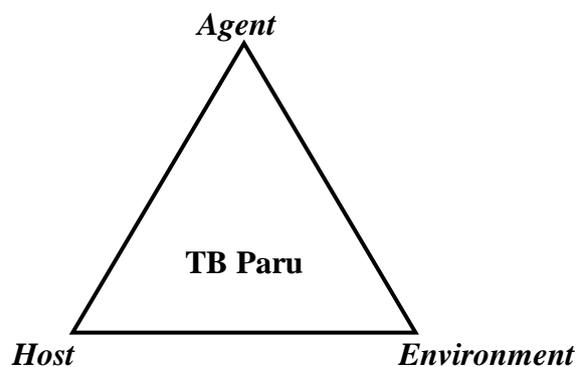
## **6. Epidemiologi Tuberkulosis Paru**

Berdasarkan *Global Tuberculosis Report* 2018, diperkirakan di Indonesia pada tahun 2017 terdapat 842.000 kasus tuberkulosis paru baru (319 per 100.000 penduduk) dan kematian karena tuberkulosis paru sebesar 116.400 (44 per 100.000 penduduk) termasuk pada tuberkulosis paru-HIV positif. Angka notifikasi kasus (*case notification rate / CNR*) dari semua kasus dilaporkan sebanyak 171 per 100.000 penduduk. Secara nasional diperkirakan insidens tuberkulosis paru HIV sebesar 36.000 kasus (14 per 100.000 penduduk). Jumlah kasus tuberkulosis paru RO diperkirakan sebanyak 12.000 kasus (diantara pasien tuberkulosis paru yang ternotifikasi) yang berasal dari 2,4% kasus baru dan 13% kasus pengobatan ulang. Pada tahun 2017. Angka kematian akibat tuberkulosis paru adalah 40 per 100.000 populasi (tanpa tuberkulosis paru-HIV) dan 3,6 per 100.000 penduduk (termasuk tuberkulosis paru-HIV) (Kemenkes RI, 2019). Pada tahun

2021 Puskesmas Pamarican menempati urutan kedua dengan jumlah kasus tuberkulosis paru BTA positif di Kabupaten Ciamis. Jumlah kasus yang ditemukan sebanyak 331 suspek tuberkulosis paru dan 38 diantaranya merupakan tuberkulosis BTA positif (Dinas Kesehatan Kabupaten Ciamis, 2022).

## 7. Faktor Penyebab Tuberkulosis Paru

Segitiga epidemiologi menjadi konsep dasar epidemiologi yang menggambarkan hubungan antara 3 faktor utama yang berperan dalam terjadinya penyakit dan masalah kesehatan yaitu, *host* (orang yang sakit), *agent* (virus/bakteri/parasit/jamur), dan *environment* (keadaan lingkungan ketika penularan terjadi) (Teori John Gordon dalam Irwan, 2017). Paradigma dasar *host-agent-environment*, yaitu *agent* dengan kemampuan menyebabkan penyakit datang melalui lingkungan yang mendukung terjadinya penyakit ke *host* yang rentan, kemudian menyebabkan penyakit tertentu (Tulchinsky dan Varavikora, 2014).



Gambar 2.2 Segitiga Epidemiologi

a. *Agent* (Penyebab)

*Agent* atau penyebab penyakit adalah unsur organisme hidup atau kuman infeksi yang menyebabkan terjadinya suatu penyakit. Beberapa *agent* penyakit merupakan penyebab tunggal (*single*) misalnya pada penyakit menular salah satunya tuberkulosis paru yaitu kuman *Mycobacterium tuberculosis*, sedangkan pada penyakit tidak menular biasanya terdiri atas beberapa *agent* (*multi causa*).

*Mycobacterium tuberculosis* berbentuk kecil dan hanya dapat bertahan hidup pada manusia. Sifatnya yang aerob atau memerlukan oksigen untuk bertahan hidup merupakan salah satu alasan bakteri ini sering ditemukan di dalam kantung udara atas paru-paru (NIAD, 2012 dalam Zuriya 2016).

b. *Host* (Pejamu)

Faktor pejamu adalah manusia atau makhluk hidup lainnya yang mempunyai kemungkinan terpapar *agent* dan menjadi tempat proses alamiah perkembangan penyakit. Ada beberapa faktor yang berkaitan dengan pejamu yang dapat memengaruhi peningkatan kejadian tuberkulosis paru antara lain usia, jenis kelamin, pendidikan, status ekonomi, kebiasaan hidup, nutrisi dan imunitas. Faktor tersebut menjadi penting karena dapat menjadi risiko untuk terpapar, sumber infeksi dan kerentanan serta resistensi dari manusia terhadap suatu penyakit atau infeksi. *Host* juga

dipengaruhi oleh faktor determinan baik yang dibawa atau sudah ada sejak lahir maupun faktor yang didapat setelah dilahirkan (Guntur, *et al.*, 2019). Faktor tersebut sangat penting karena dapat mempengaruhi risiko terpapar seperti halnya:

1) Usia

Usia merupakan faktor predisposisi terjadinya perubahan perilaku yang dikaitkan dengan kematangan fisik dan psikis penderita tuberkulosis paru. Usia berdasarkan badan pusat statistik (BPS) dibagi 3 kelompok yaitu, kelompok usia muda (dibawah 15 tahun), kelompok usia produktif (15 tahun – 64 tahun) dan usia lanjut (diatas 64 tahun). Dalam penyebaran virus TB, usia produktif lebih rentan terinfeksi TB mengingat mobilitas usia produktif yang lebih tinggi (Kemenkes, 2016).

Beberapa faktor risiko penularan penyakit tuberkulosis di Amerika yaitu umur, jenis kelamin, ras, asal negara bagian, serta infeksi AIDS. Dari hasil penelitian yang dilakukan di New York pada panti penampungan orang-orang gelandangan, menunjukkan bahwa kemungkinan mendapat infeksi tuberkulosis aktif meningkat secara bermakna sesuai dengan umur (Suryo, 2010).

Insiden tertinggi tuberkulosis paru biasanya mengenai usia dewasa muda. Sedangkan saat ini terlihat angka insiden tuberkulosis paru secara perlahan bergerak ke arah kelompok

umur tua (dengan puncak pada 56-65 tahun). Di Indonesia diperkirakan 75% penderita tuberkulosis paru adalah kelompok usia produktif, yaitu 15-50 tahun. Di wilayah kerja Puskesmas Pamarican angka kejadian tuberkulosis paru sebagian besar terjadi pada penderita dengan kelompok umur 36-55 tahun yang merupakan kelompok usia produktif.

Hasil penelitian (Arisandi dan Sari, 2018) menyimpulkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara umur dengan kejadian TB paru. Hal tersebut dikarenakan bertambahnya umur semakin rentan terhadap penyakit infeksi termasuk penyakit TB paru, semakin usia bertambah maka sistem imun dalam tubuh juga akan berkurang.

## 2) Jenis Kelamin

Penyakit TB paru menyerang orang dewasa dan anak-anak, baik laki-laki maupun perempuan. Jumlah kasus tuberkulosis pada laki-laki lebih tinggi daripada perempuan yaitu 1,3 kali dibandingkan pada perempuan. Pada masing-masing provinsi di seluruh Indonesia kasus TB paru lebih banyak pada laki-laki dibandingkan perempuan (Kemenkes 2018).

Data yang diperoleh dari Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI tahun 2018 menyebutkan bahwa kasus baru tuberkulosis paru tahun 2017 pada laki-laki mengalami kenaikan 1,4 kali besar dibandingkan pada

perempuan. Hal tersebut terbukti di wilayah kerja Puskesmas Pamarican, tahun 2021 jumlah kasus tuberkulosis paru pada laki-laki lebih banyak dibandingkan dengan perempuan dengan jumlah 26 penderita dari jumlah kasus 38 kasus. Tuberkulosis paru lebih banyak terjadi pada laki-laki dibandingkan perempuan karena laki-laki sebagian besar mempunyai kebiasaan merokok sehingga memudahkan terjangkit tuberkulosis paru.

Penelitian yang dilakukan oleh (Dotulong *et al.*, 2015) menyebutkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara jenis kelamin dengan kejadian tuberkulosis dimana jenis kelamin laki-laki mempunyai kemungkinan 6 kali lebih besar untuk terkena penyakit TB dibandingkan dengan jenis kelamin perempuan dengan nilai  $p < 0,000$ .

### 3) Pendidikan

Tingkat pendidikan akan memengaruhi pengetahuan dan menggambarkan perilaku seseorang dalam kesehatan. Semakin rendah pendidikan maka ilmu pengetahuan di bidang kesehatan semakin berkurang baik yang menyangkut asupan makanan, penanganan keluarga yang sakit, rumah yang memenuhi syarat kesehatan, pengetahuan penyakit tuberkulosis paru dan usaha-usaha preventif lainnya. Tingkat pendidikan yang rendah dapat mempengaruhi pengetahuan di bidang

kesehatan, maka secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi lingkungan fisik, lingkungan biologis dan lingkungan sosial yang merugikan kesehatan dan dapat mempengaruhi penyakit tuberkulosis paru yang pada akhirnya mempengaruhi angka kejadian tuberkulosis paru. Sehingga dengan pengetahuan yang cukup, maka seseorang akan mencoba untuk mempunyai perilaku hidup bersih dan sehat (Maqfiroh, 2018).

Berdasarkan penelitian (Oktavia *et al.*, 2016) menyimpulkan bahwa orang dengan tingkat pendidikan yang rendah dapat meningkatkan risiko terkena TB paru sebesar 3,94 kali lebih besar dibandingkan dengan orang yang berpendidikan tinggi. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan penelitian (Handriyo, 2017), menyatakan bahwa terdapat hubungan antara pendidikan dengan kejadian TB paru dengan nilai  $p=0,023$  dan memiliki OR sebesar 3,333 yang berarti orang dengan pendidikan < 9 tahun memiliki risiko 3,3 kali lebih besar terkena TB paru dibandingkan dengan orang yang berpendidikan > 9 tahun. Hal ini berdampak terhadap pengetahuan yang rendah mengenai rumah yang memenuhi syarat kesehatan dan pengetahuan mengenai penyakit TB paru, pencegahan, serta pengobatan TB paru.

#### 4) Pekerjaan

Hubungan antara penyakit tuberkulosis paru erat kaitannya dengan pekerjaan. Jenis pekerjaan menentukan faktor risiko apa yang harus dihadapi setiap individu. Secara umum peningkatan angka kematian yang dipengaruhi rendahnya tingkat sosial ekonomi yang berhubungan dengan pekerjaan merupakan penyebab tertentu yang didasarkan pada tingkat pekerjaan. Bila pekerja bekerja di lingkungan yang berdebu, paparan partikel debu di daerah terpapar akan memengaruhi terjadinya gangguan pada saluran pernapasan. Paparan kronis udara yang tercemar dapat meningkatkan morbiditas, terutama terjadinya gejala penyakit saluran pernapasan dan umumnya TB paru (Maqfiroh, 2018).

Hasil penelitian mengemukakan bahwa sebagian besar penderita tuberkulosis paru adalah tidak bekerja (53,8%). Jenis pekerjaan seseorang berkaitan dengan sosial ekonomi yang berhubungan dengan pendapatan keluarga yang akan mempunyai dampak terhadap pola hidup sehari-hari seperti halnya konsumsi makanan, pemeliharaan kesehatan. Penderita TB paru yang bekerja dan memiliki sosial ekonomi baik akan berupaya untuk segera mencari pengobatan dan asupan gizi yang baik, sedangkan orang dengan ekonomi bawah cenderung

kesulitan untuk mendapatkan pengobatan dan asupan gizi yang kurang (Muaz, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh (Muaz, 2014) menyimpulkan bahwa ada hubungan yang bermakna antara pekerjaan dengan penderita TB paru BTA+ dengan nilai  $p=0,000$ . Selain itu diperoleh nilai  $OR= 3,739$ , artinya responden yang tidak bekerja akan berisiko menderita TB paru BTA+ sebesar 3,7 kali lebih besar dibandingkan dengan responden yang bekerja.

#### 5) Pendapatan

Pendapatan akan banyak berpengaruh terhadap perilaku dalam menjaga kesehatan perindividu dan dalam keluarga. Kepala keluarga yang mempunyai pendapatan di bawah upah minimum rata-rata (UMR) akan mengonsumsi makanan dengan kadar gizi yang tidak sesuai dengan kebutuhan bagi setiap anggota keluarga sehingga mempunyai status gizi yang kurang dan akan memudahkan untuk terkena penyakit infeksi, diantaranya TB paru. Pendapatan juga akan memengaruhi pendidikan dan pengetahuan seseorang dalam mencari pengobatan, memengaruhi lingkungan tempat tinggal seperti keadaan rumah dan bahkan kondisi pemukiman yang di tempati. Pendapatan perkapita rendah berefek langsung pada status gizi seseorang yakni imunitas menjadi lemah sehingga

penyakit TB dapat menyerang tubuh seseorang dengan mudah (Muaz, 2014).

Sekitar 90% penderita tuberkulosis paru di dunia menyerang kelompok dengan sosial ekonomi lemah atau miskin. Faktor kemiskinan walaupun tidak berpengaruh langsung pada kejadian tuberkulosis paru namun dari beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan antara pendapatan yang rendah dengan kejadian tuberkulosis paru.

Hasil penelitian (Handriyo, 2017) menyimpulkan bahwa ada hubungan yang signifikan antara pendapatan dengan kejadian TB paru dengan OR sebesar 4,583 yang berarti orang dengan pendapatan rendah memiliki risiko 4,5 kali lebih besar terkena TB paru dibandingkan dengan orang yang berpendapatan tinggi.

#### 6) Pengetahuan

Pengetahuan merupakan domain penting untuk terbentuknya perilaku. Perilaku manusia merupakan refleksi dari pengetahuan dan sikap. Pengetahuan penderita yang baik diharapkan mempunyai sikap yang baik juga, kemudian dapat mencegah dan menanggulangi masalah penyakit TB paru. Sedangkan pada responden dengan pengetahuan buruk terkait TB paru dapat menimbulkan perilaku yang buruk juga baik terkait kewaspadaan penularan maupun perawatan pasien

dengan penyakit TB paru. Karena itu bimbingan dan pengawasan yang dilakukan oleh pengawas minum obat (PMO) akan lebih terarah dan baik. Keteraturan penderita dalam pengobatan tersebut akan menurunkan angka penularan penyakit tuberkulosis paru. Seseorang yang mempunyai pengetahuan yang baik tentang penularan tuberkulosis paru, akan berupaya untuk mencegah penularannya (Muaz, 2014).

Hasil penelitian (Maqfiroh, 2018) menyimpulkan bahwa ada hubungan antara tingkat pengetahuan dengan kejadian TB paru dengan nilai  $p= 0,034$  dan nilai OR sebesar 3,755 artinya responden dengan tingkat pengetahuan rendah 3,7 kali lebih berisiko menderita TB paru dibandingkan responden yang memiliki tingkat pengetahuan tinggi.

#### 7) Status Gizi

Status gizi merupakan salah satu faktor yang menentukan fungsi sistem tubuh termasuk sistem imun. Sistem kekebalan dibutuhkan manusia untuk memproteksi tubuh terutama mencegah terjadinya infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme. Status gizi yang buruk merupakan gerbang masuknya penyakit menular dan terganggunya sistem imun yang dapat mempengaruhi daya tahan tubuh. Gizi buruk dapat mempermudah seseorang menderita penyakit infeksi, seperti tuberkulosis paru dan kelainan gizi. Penyakit tuberkulosis paru

lebih dominan terjadi pada masyarakat yang status gizi rendah karena sistem imun yang lemah sehingga memudahkan kuman tuberkulosis masuk dan berkembang biak di dalam tubuh (Rahmania, 2021).

Salah satu indikator penilaian status gizi adalah Indeks Massa Tubuh (IMT). IMT adalah alat atau cara yang digunakan untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan atau kelebihan berat badan. Cara yang digunakan untuk menentukan status gizi yaitu dengan rumus:

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{[\text{Tinggi Badan (m)}]^2}$$

Standar IMT orang Indonesia menggunakan standar Indonesia bukan Asia atau Internasional sebab ukuran tubuh orang Indonesia memiliki perbedaan dengan orang barat seperti pada tinggi badannya. Akhirnya diambil kesimpulan ambang batas IMT untuk Indonesia adalah seperti tabel dibawah ini.

Tabel 2.1 Kategori IMT (Kemenkes, 2019)

Kategori		IMT	Status Gizi
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0	Gizi Kurang
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 - 18,4	
Normal	-	18,5 - 25,0	Gizi Baik
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 - 27,0	Gizi Lebih
	kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0	

#### 8) Status Merokok

Merokok adalah membakar tembakau yang kemudian dihisap isinya. Menurut (Hilda Kakuhes, 2020) batasan untuk perilaku merokok dibagi menjadi 2 yaitu, merokok dan tidak merokok.

Merokok merupakan penyebab utama penyakit paru yang bersifat kronis dan obstruktif, misalnya bronkitis dan emfisema. Merokok juga terkait dengan influenza dan radang paru lainnya. Pada penderita TB paru, merokok akan semakin merusak peradangan pada paru-paru dan mengakibatkan proses penyembuhan semakin lama dan dapat meningkatkan kerentanan terhadap batuk kronis, produksi dahak dan serak. Kebiasaan merokok meningkatkan risiko untuk terkena TB paru sebanyak 2,2 kali (Muaz, 2014).

Zat kimia yang terkandung dalam rokok dan asam yang terhirup yang masuk kedalam tubuh mampu merusak pertahanan paru sehingga, mengganggu kebersihan mukosilier dan mengakibatkan terjadinya penurunan fungsi makrofag alveolar untuk fagositosis. Fungsi paru yang melemah menyebabkan ketidakmampuan paru untuk melawan kuman TB dan justru memperparah penyakit akibat gagal konvensi sputum (Riza dan Sukendra, 2017).

Dosis efek dari merokok dapat dihitung menggunakan *Indesk Brinkman* (IB). *Indesk Brinkman* merupakan hasil perhitungan dari jumlah rokok yang dihisap perhari (batang) dikali lama merokok (tahun). Subpopulasi perokok dibagi menjadi perokok berat ( $IB \geq 600$ ) dan perokok ringan ( $IB < 600$ ) (Zuriya, 2016).

Penelitian yang dilakukan (Lamria, *et al.*, 2020) menyebutkan bahwa kebiasaan merokok meningkatkan resiko untuk terkena tuberkulosis paru sebanyak 1,25 kali lebih besar dibandingkan dengan responden yang tidak merokok. Penelitian yang dilakukan oleh (Fazira dan Desi Nurfiti, 2020) menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara perilaku merokok dengan kejadian TB paru dengan  $p=0,016$ .

#### 9) Diabetes Mellitus (DM)

Salah satu faktor risiko tuberkulosis adalah diabetes melitus. Diabetes melitus mempunyai efek untuk mengurangi daya tahan pada tubuh salah satunya paru-paru. tuberkulosis dapat menyebar lebih cepat pada orang yang memiliki penyakit diabetes melitus. Pasien DM memiliki sistem imun yang rendah sehingga berkembangnya TB laten menjadi TB aktif lebih tinggi. Pasien DM memiliki 2 hingga 3 kali risiko untuk menderita TB dibandingkan orang tanpa DM. Pada pasien DM efek hiperglikemia akan memudahkan pasien rentan terhadap

infeksi. Pasien dengan diabetes menunjukkan gangguan sistem kekebalan tubuh bawaan yang disebabkan oleh tingginya kadar glukosa darah. Diabetes dapat mengganggu aktivasi dan fungsi makrofag, monosit, limfosit, mikroangiopati paru, disfungsi ginjal, dan defisiensi vitamin. Pasien dengan kontrol hiperglikemia yang buruk lebih rentan terhadap infeksi TB dibandingkan pasien dengan kontrol hiperglikemia yang baik (Indriati, 2020).

Penelitian (Margawati, 2016) menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara diabetes melitus tipe 2 dengan kejadian TB paru dan orang dengan diabetes melitus tipe 2 dapat meningkatkan risiko status tuberkulosis paru sebanyak 5,25 kali lebih besar dibandingkan orang tanpa diabetes melitus.

#### 10) Kebiasaan Membuka Jendela

Jendela berfungsi penting untuk memperoleh cahaya yang cukup pada siang hari. Cahaya sangat penting untuk membunuh bakteri-bakteri patogen dalam rumah (Suryo, 2010). Kondisi jendela yang selalu terbuka menyebabkan sirkulasi udara dalam ruangan tercukupi. Terbukanya jendela memungkinkan sinar matahari langsung pada pagi hari masuk ke ruangan yang sebagian besar sinar matahari langsung

mengandung ultra violet yang mampu membunuh mikroorganisme kuman tuberkulosis.

Hasil penelitian (Halim dan Budi, 2016) menyebutkan orang yang tidak memiliki kebiasaan membuka jendela berisiko terinfeksi TB paru 3,272 kali lebih besar daripada orang yang memiliki kebiasaan membuka jendela. Sejalan dengan penelitian (Hudayah *et al*, 2020) yang menyebutkan kebiasaan membuka jendela berhubungan dengan kejadian TB paru.

c. *Environment* (Lingkungan)

Lingkungan adalah semua yang ada di luar *host* dan *agent*, baik benda tidak hidup, benda hidup, nyata atau abstrak, termasuk kondisi yang berbentuk karena adanya interaksi unsur-unsur tersebut. Lingkungan yang berkaitan dengan kejadian penyakit dapat diklasifikasikan menjadi lingkungan biologis, lingkungan fisik, dan lingkungan sosial (Guntur, *et al.*, 2019). Faktor lingkungan yang berkaitan dengan kejadian penyakit menular tuberkulosis paru yaitu kepadatan hunian, kelembapan, luas ventilasi, pencahayaan dan lantai rumah (Achmadi, 2008). Lingkungan sangat penting dalam konsep terjadinya penyakit selain *agent* dan *host*. Lingkungan terdiri dari berbagai sumber daya alam yang sangat bermanfaat bagi keberlangsungan hidup organisme tidak terkecuali manusia. Kualitas lingkungan yang baik

akan berpengaruh pada kondisi kesehatan manusia. Secara alamiah lingkungan memiliki kemampuan untuk membersihkan dirinya sendiri dengan adanya siklus alam (Guntur, *et al.*, 2019).

Faktor lingkungan merupakan faktor eksternal (di luar agen dan pejamu) yang dapat mempengaruhi agen dan peluang untuk terpapar yang memungkinkan transmisi penyakit antara lain:

1) Kepadatan hunian

Persyaratan kepadatan hunian yang memenuhi syarat menurut Keputusan Menteri Permukiman dan Prasarana Wilayah Nomor: 403/KPTS/M/2002, persyaratan kepadatan hunian memenuhi syarat adalah 9 m<sup>2</sup>/orang. Kepadatan hunian dihitung dengan membagi luas bangunan rumah dengan jumlah anggota keluarga. Jumlah penghuni yang padat memungkinkan kontak yang lebih sering antara penderita TB paru dengan anggota keluarga yang lainnya sehingga mempercepat penularan penyakit tersebut (Kenedyanti dan Sulistyorini, 2017).

Kepadatan rumah merupakan faktor risiko penyakit TB paru karena kepadatan rumah dengan jumlah penghuni yang banyak memudahkan proses penularan penyakit. Semakin padat, maka perpindahan penyakit khususnya penyakit menular melalui udara, akan semakin mudah dan cepat (Yani, 2018). Menurut (Achmadi, 2008) semakin banyak manusia di

dalam ruangan, kelembapannya semakin tinggi khususnya karena uap air baik dari pernapasan maupun keringat.

Penelitian yang dilakukan oleh (Khairani, 2020) menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara kepadatan hunian dengan kejadian tuberkulosis paru pada pasien dewasa yang berkunjung ke Puskesmas Karang Jaya Kabupaten Musi Rawas Utara dengan  $OR=43,500$ . Hal tersebut tolak belakang dengan penelitian yang dilakukan (Fazira dan Desi Nurfiti, 2020) menyimpulkan bahwa tidak ada hubungan antara kepadatan hunian dengan kejadian TB paru dengan  $p= 0,673$ .

## 2) Kelembapan

Kelembapan udara di dalam rumah menjadi media yang sesuai bagi pertumbuhan bakteri penyebab TB paru sehingga untuk terjadinya penularan sangat mudah terjadi dengan dukungan faktor lingkungan yang kurang sehat (Ginting, 2021). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1077/Menkes/Per/V/2011, ketentuan kelembapan udara berkisar 40%-60% serta kelembapan yang terlalu tinggi maupun rendah dapat menyebabkan suburnya pertumbuhan mikroorganisme. Sebagian besar vektor penular penyakit dan agen penyebab penyakit lebih menyukai lingkungan yang gelap dan lembap (Masriadi, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh (Sahadewa, *et.al.*, 2019) menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara kualitas udara rumah tinggal sebagai faktor risiko kejadian tuberkulosis paru di Puskesmas Krian. Kualitas udara yang buruk mempunyai risiko 11,2 kali lebih besar untuk mengalami kejadian TB paru daripada responden yang menghuni rumah dengan tingkat kualitas udara yang baik.

### 3) Luas ventilasi

Ventilasi mempunyai banyak fungsi salah satunya untuk menjaga aliran udara di dalam rumah tetap segar sehingga, keseimbangan oksigen yang diperlukan oleh penghuni rumah tetap terjaga. Menurut penelitian (Kenedyanti dan Sulistyorini, 2017) penularan penyakit biasanya terjadi di dalam satu ruangan apabila terdapat percikan dahak dalam jangka waktu yang lama. Ventilasi yang mengalirkan udara dapat mengurangi jumlah percikan, sementara sinar matahari langsung yang masuk ke dalam ruangan dapat membunuh bakteri. Bakteri yang terkandung di dalam percikan dahak dapat bertahan beberapa jam dalam keadaan gelap dan lembap.

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1077/Menkes/Per/V/2011 ketentuan luas ventilasi minimal 10% luas lantai dengan laju ventilasi 0,15-0,25 m/dtk dan mengatakan bahwa pertukaran udara yang tidak memenuhi

syarat dapat menyebabkan suburinya pertumbuhan mikroorganisme, yang dapat mengakibatkan gangguan terhadap kesehatan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Khairani, 2020) menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara ventilasi rumah dengan kejadian tuberkulosis paru pada pasien dewasa yang berkunjung ke Puskesmas Karang Jaya Kabupaten Musi Rawas Utara dengan  $OR=10,154$ . Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fazira dan Desi Nurfita, 2020) menyimpulkan bahwa ada hubungan antara ventilasi rumah dengan kejadian TB paru dengan  $p=0,001$ .

#### 4) Pencahayaan

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.1077/Menkes/Per/V/2011 ketentuan pencahayaan minimal  $60 Lux$ . Cahaya memiliki sifat yang dapat membunuh bakteri. Pencahayaan yang cukup untuk menerangi ruang di dalam rumah merupakan salah satu kebutuhan kesehatan manusia. Penerangan ini dapat diperoleh dengan pengaturan cahaya buatan dari lampu dan cahaya alami dari sinar matahari. Sinar matahari yang cukup merupakan faktor yang penting dalam kesehatan manusia karena sinar matahari dapat membunuh bakteri yang tidak baik bagi tubuh manusia salah satunya

bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Kenedyanti dan Sulistyorini, 2017). Kurangnya sinar matahari yang masuk ke dalam rumah cenderung mengakibatkan udara menjadi lembap dan ruangan menjadi gelap sehingga bakteri dapat bertahan sehari-hari sampai berbulan-bulan di dalam rumah (Fahreza, 2012 dalam Kenedyanti dan Sulistyorini, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh (Sahadewa, *et.al.*, 2019) menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara pencahayaan rumah tinggal sebagai faktor risiko kejadian tuberkulosis paru di Puskesmas Krian, pencahayaan yang buruk mempunyai risiko 6,667 kali lebih besar untuk mengalami kejadian TB paru daripada responden yang menghuni rumah dengan tingkat pencahayaan yang baik.

#### 5) Lantai rumah

Kondisi rumah dapat menjadi salah satu faktor risiko penularan penyakit tuberkulosis paru. Atap, dinding dan lantai dapat menjadi tempat perkembangbiakan kuman. Lantai yang sulit dibersihkan akan menyebabkan penumpukan debu sehingga akan dijadikan sebagai media yang baik bagi berkembangbiaknya kuman *Mycobacterium tuberculosis* (Simarmata, 2017). Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.829/Menkes/SK/VII/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan, komponen yang harus

dipenuhi dalam rumah sehat adalah jenis lantai yang memenuhi syarat kesehatan yaitu lantai yang kedap air dan mudah dibersihkan.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sari dan Sutangi, 2017) menyimpulkan bahwa jenis lantai merupakan faktor yang berhubungan dengan terjadinya penyakit tuberkulosis paru. Jenis lantai yang kedap air akan memberikan proteksi kepada penghuni rumah dari infeksi tuberkulosis.

#### 6) Suhu

Keadaan suhu sangat berperan penting pada pertumbuhan basil *Mycobacterium tuberculosis*, dimana laju pertumbuhan basil tersebut ditentukan berdasarkan suhu udara yang berada disekitarnya. Berdasarkan Permenkes RI No. 1077/MENKES/PER/V/2011 tentang persyaratan kualitas udara dalam ruang rumah terkait suhu ruangan yang memenuhi syarat adalah 18-30°C. Menurut (Gould dan Brooker, 2003), ada rentang suhu yang disukai oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, yaitu pada rentang suhu tersebut terdapat suatu suhu optimum yang memungkinkan bakteri tersebut tumbuh dengan cepat. *Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri mesofilik yang tumbuh cepat dalam rentang 25°C - 40°C, tetapi bakteri akan tumbuh secara optimal pada suhu 31°C - 37°C. Suhu ruangan dalam rumah yang tidak memenuhi syarat

akan menjadi media pertumbuhan bakteri patogen dan dapat bertahan lama dalam udara rumah, hal tersebut akan menjadi sumber penularan penyakit salah satunya bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri tersebut jika terdapat pada ruangan rumah memungkinkan bakteri akan terhirup oleh anggota keluarga yang berada dalam rumah sehingga dapat menyebabkan terjadinya penularan penyakit tuberkulosis paru.

Penelitian yang dilakukan oleh (Romadhan , *et.al.*, 2019) menyimpulkan bahwa terdapat hubungan yang bermakna antara suhu ruangan dengan kejadian tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Babana. Suhu ruangan yang tidak memenuhi syarat memungkinkan 9 kali lebih besar menderita penyakit TB paru dibandingkan responden yang suhu ruangnya memnuhi syarat.

#### 7) Riwayat Kontak Serumah

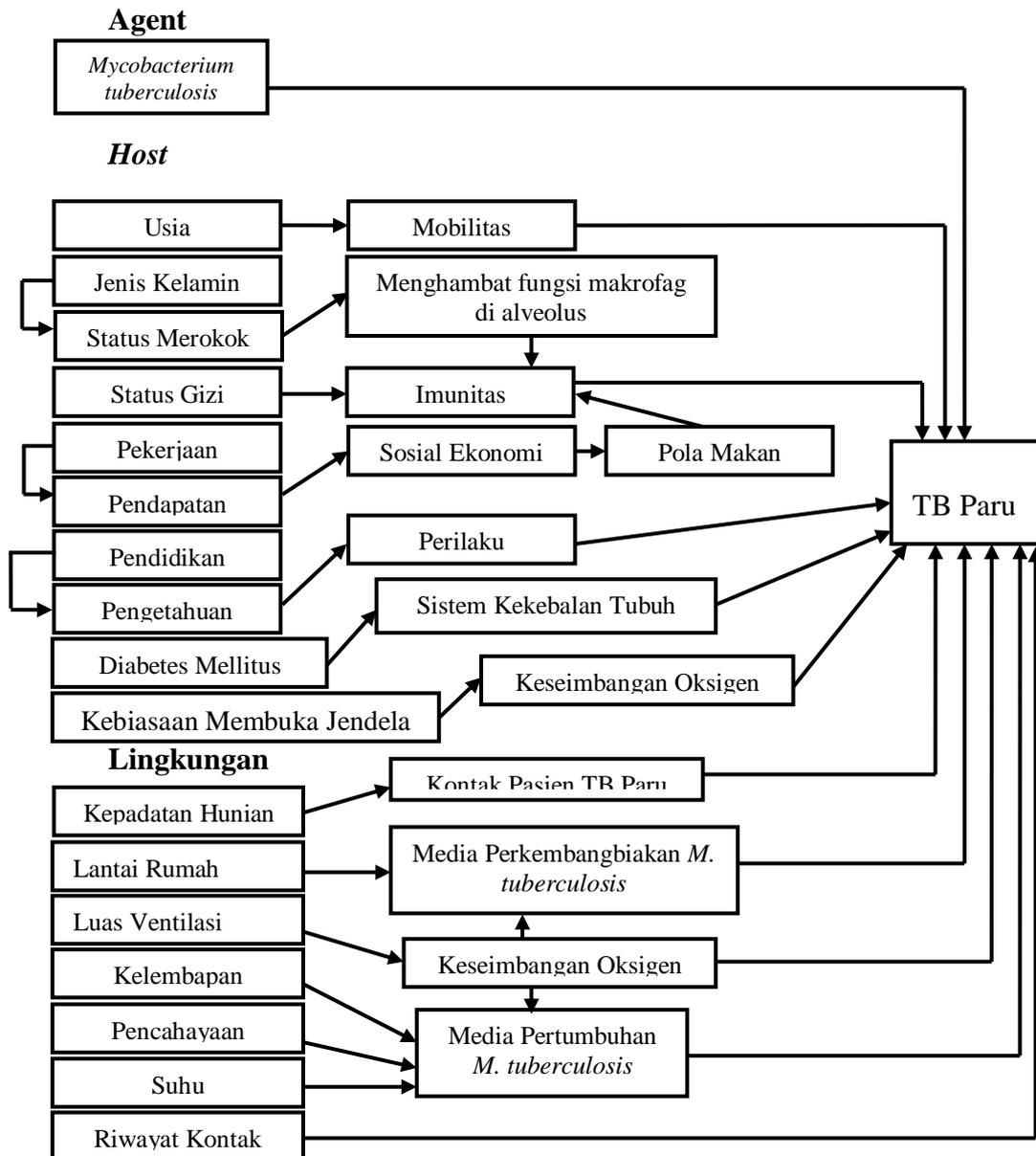
Kontak serumah adalah adanya anggota keluarga yang tinggal serumah dan sudah diketahui menderita TB paru dengan sputum BTA (+). Riwayat kontak serumah berperan penting dalam proses penularan kepada anggota keluarga yang lain. Hal ini dikarenakan penderita TB paru lebih lama dan sering kontak dengan anggota keluarga sehingga portensi penularan penyakit TB paru semakin meningkat. Ketika penderita batuk, bersin dan bernyanyi maka bakteri TB akan

keluar ke udara sehingga orang terdekat yang menghirup akan tertular penyakit TB paru (Kemenkes RI, 2011).

Setiap satu BTA positif akan menularkan kepada 10-15 orang lainnya, sehingga kemungkinan setiap orang yang kontak dengan penderita TB paru memiliki risiko tertular TB paru sebesar 17%. Hasil studi lainnya melaporkan bahwa kontak terdekat (misalnya keluarga serumah) akan dua kali lebih berisiko tertular TB paru dibandingkan kontak biasa (tidak serumah) (Widoyono, 2011).

Penelitian (Nurhudayah *et al*, 2020) menyimpulkan bahwa ada hubungan anatar riwayat kontak serumah dengan kejadian TB paru. Penelitian (Guwatudde *et al*, 2003) di Uganda menyebutkan bahwa kontak dengan penderita TB paru dengan intensitas lebih dari 18 jam berhubungan dengan kejadian TB paru. Penelitian (Halim dan Budi, 2016) menyebutkan bahwa riwayat kontak TB merupakan faktor yang paling dominan dengan kejadian TB paru.

## B. Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

Modifikasi teori John Gordon dalam Irwan (2017), WHO (2013), Kemenkes (2016), Kemenkes (2018), Kemenkes (2019), Muaz (2014), Kenedyanti dan Sulistyorini (2017), Masriadi (2017), Ginting (2021), Guntur *et al* (2019), Achmadi (2008), Maqfiroh (2018), Keputusan Menteri Kesehatan RI (1077/Menkes/PER,2011), Zuriya (2016).