

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberkulosis

1. Pengertian Tuberkulosis

Tuberkulosis atau yang sering disebut TB merupakan penyakit paru-paru yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. TBC dapat menimbulkan gejala berupa batuk yang berlangsung lama lebih dari 3 minggu, biasanya mengakibatkan batuk berdarah, dan terkadang mengeluarkan darah. Bakteri tuberkulosis tidak hanya menyerang paru-paru, tetapi juga dapat menyerang usus, atau kelenjar. Penyakit ini ditularkan melalui percikan ludah yang keluar dari penderita tuberkulosis, ketika sedang berbicara, batuk, atau bersin (Mutiara, 2021)

Penyakit tuberkulosis merupakan penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Kuman ini berbentuk batang, memiliki sifat khusus yaitu tahan asam pada pewarnaan. Oleh karena itu disebut juga sebagai Basil Tahan Asam (BTA). Kuman TB cepat mati dengan terkena sinar matahari langsung, tetapi bisa bertahan hidup beberapa jam di tempat yang gelap dan lembab. Di dalam jaringan tubuh, kuman ini dapat dormant, tertidur selama beberapa tahun (Handayani, 2019)

2. Etiologi

Tuberkulosis paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* termasuk ordo Actinomycetales dan spesies *mycobaterium tuberculosis*. *Mycobacterium tuberculosis* terlihat terbentuk batang berwarna merah, rampin, lurus dengan ujung membulat. Sel tersebut memiliki panjang 1-4 μm dengan lebar 0,3-0,6 μm , 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 (Wahdi,2021)

Kuman ini tahan hidup pada udara kering maupun dalam keadaan dingin (dapat tahan bertahun-tahun dalam lemari es). Hal ini terjadi karena kuman berada dalam sifat dormant. Dari sifat torpid ini kuman dapat bangkit kembali dan menjadikan tuberkulosis aktif kembali. Sifat lain kuman adalah aerob. Sifat ini menunjukkan bahwa kuman lebih menyukai jaringan yang tinggi kandungan oksigennya. Dalam hal ini tekanan bagian apikal paru-paru lebih tinggi dari pada bagian lainnya, sehingga bagian apikal ini merupakan tempat predileksi penyakit tuberkulosis (Wahdi,2021)

3. Patogenesis Tuberkulosis

Tuberkulosis adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman TB (*Mycobacterium tuberculosis*). Sebagian besar kuman TB menyerang paru, tetapi dapat juga mengenai organ tubuh lainnya. Hal ini disebabkan karena ukuran kuman TB sangat kecil sehingga kuman TB dalam percik renik (*droplet nucle*) yang terhirup dapat masuk mencapai alveolus.

Masuknya kuman TB akan diatasi oleh mekanisme imunlogis non spesifik. Imunlogis non spesik adalah sistem imun yang sudah ada dalam tubuh, sistem ini mendeteksi semua mikroorganisme yang masuk kedalam tubuh. *Makrofag alveolus* akan menfagosit kuman TB dan biasanya menghancurkan kuman TB. Namun, pada sebagian kasus kecil magrofag tidak sanggup menghancurkan kuman TB, dan kuman akan mereplikasi dalam makrofag. Kuman TB dalam makrofag berkembangbiak dan membentuk koloni. Koloni Kuman Tb pada lokasi pertama berada di jaringan paru disebut fokus primer (Pamungkas,2018)

Pada infeksi primer berlangsung tanpa gejala, hanya batuk dan nafas berbunyi. Namun, pada orang sistem imun lemah terjadi radang paru hebat, cirinya batuk kronik dan bersifat sangat menular. Infeksi pasca primer berlangsung beberapa bulan atau tahun, ciri khas tuberkulosis primer adalah kerusakan paru dengan terjadi efusi pleur. Faktor resiko eksternal menjadi penyebab sabagian besar terjadi infeksi tuberkulosis ialah faktor lingkungan rumah tak sehat, pemukiman padat dan kumuh.

Penderita tuberkulosis paru dengan keadaan sembuh (BTA negatif) masih dapat mengalami batuk berdarah. Keadaan ini seringkali dikira kasus kambuh, pada kasus seperti itu pengobatan dengan anti tuberkulosis (OAT) tidak diperlukan, tetapi cukup diberikan pengobatan simtomatis. Resistensi pengobaan dengan Obat Anti Tuberkulosis (OAT) tergantung dengan kepatuhan minum obat (Pamungkas, 2018).

4. Klasifikasi Tuberkulosis

Klasifikasi TBC berdasarkan Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis tahun 2014 adalah sebagai berikut: (Buku Ajar TBC,2020)

- a. Hasil pemeriksaan dahak bakteriologik dan uji resistensi obat anti TB
 - 1) TBC paru-paru BTA positif (sangat menular)
 - a) Pada TBC paru-paru BTA positif penderita telah melakukan pemeriksaan sekurang-kurangnya 2 dari 3 kali pemeriksaan dahak dan memberikan hasil positif
 - b) Satu kali pemeriksaan dahak yang memberikan hasil yang positif dan foto rontgen dada yang menunjukkan TBC aktif.
 - 2) TBC paru-paru BTA negatif Penderita paru-paru BTA negatif, yaitu apabila pada pemeriksaan dahak dan foto rontgen menunjukkan TBC aktif, tetapi hasilnya meragukan karena jumlah kuman (bakteri) yang ditemukan pada waktu pemeriksaan belum memenuhi syarat positif.
 - 3) TBC ekstra paru adalah TBC yang menyerang organ tubuh lain selain paru-paru, misal selaput paru, selaput otak, kelenjar getah bening, tulang, usus, ginjal, saluran kencing dan lain-lain.
- b. Lokasi anatomi penyakit
 - 1) Tuberkulosis Paru adalah kasus TB yang melibatkan parenkim paru atau trakeobronkial. TB milier diklasifikasikan sebagai TB paru karena terdapat lesi diparu. Pasien yang mengalami TB paru dan ekstra paru harus diklasifikasikan sebagai kasus TB paru.

- 2) TB ekstra paru adalah kasus TB yang melibatkan organ diluar parenkim paru seperti pleura, abdomen, genitourinaria, kulit, sendi dan tulang, selaput otak. Kasus TB ekstra paru dapat ditegakkan secara klinis atau histologis setelah diupayakan semaksimal mungkin dengan konfirmasi bakteriologis

c. Riwayat pengobatan sebelumnya

- 1) Pasien baru TB Adalah pasien yang belum pernah mendapatkan pengobatan sebelumnya atau sudah pernah menelan OAT namun kurang dari 1 bulan ($<$ dari 28 dosis).
- 2) Pasien yang pernah diobati TB Adalah pasien yang sebelumnya pernah menelan OAT selama 1 bulan atau lebih ($\geq$ dari 28 hari). Pasien ini selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan hasil pengobatan TB terakhir, yaitu:
 - a) Kasus kambuh, adalah pasien yang dulunya pernah mendapatkan OAT dan dinyatakan sembuh atau pengobatan lengkap pada akhir pengobatan dan pada waktu sekarang ditegakkan diagnosis TB episode rekuren
 - b) Kasus setelah pengobatan gagal, adalah pasien yang sebelumnya pernah mendapatkan OAT dan dinyatakan gagal pada akhir pengobatan
 - c) Kasus setelah putus obat, adalah pasien yang pernah mendapat OAT $\geq$ 1 bulan dan tidak lagi meneruskannya selama $>$ 2 bulan

berturut-turut atau dinyatakan tidak dapat dilacak pada akhir pengobatan

- d) Kasus dengan riwayat pengobatan lainnya, adalah pasien yang sebelumnya pernah mendapatkan OAT dan hasil pengobatannya tidak diketahui atau tidak didokumentasikan
- e) Pasien pindah, adalah pasien yang dipindah dari register TB untuk melanjutkan pengobatannya
- f) Pasien yang tidak diketahui riwayat pengobatannya, adalah pasien yang tidak dapat dimasukkan dalam salah satu kategori diatas.

5. Diagnosis Tuberkulosis Paru

Diagnosa tuberkulosis adalah upaya untuk menegakkan atau mengetahui jenis penyakit yang diderita seseorang. Untuk menegakkan diagnosis tuberkulosis dilakukan secara bersama-sama, yaitu gejala klinis dari penyakit tuberkulosis (Suharyo et al., 2017)

Adapun Penyakit TB yang sering diderita oleh masyarakat adalah:

a. Tuberkulosis Paru

TB Paru merupakan penyakit radang parenkim paru yang disebabkan oleh infeksi kuman *Mycobacterium Tuberculosis*. TB Paru mencakup 80% dari keseluruhan kejadian penyakit TB sedangkan 20% selebihnya merupakan TB Ekstra Paru.

1. Gejala utama Batuk terus-menerus dan berdahak selama tiga minggu/lebih.
2. Gejala tambahan yang sering dijumpai
 - a) Dahak bercampur darah/batuk darah.

- b) Demam selama tiga minggu atau lebih
- c) Sesak nafas dan nyeri dada.
- d) Penurunan nafsu makan.
- e) Berat badan turun.
- f) Rasa kurang enak badan (malaise, lemah).
- g) Berkeringat di malam hari walaupun tidak melakukan apa-apa

b. TB Ekstra Paru

TB Ekstra Paru merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi kuman *Mycobacterium Tuberculosis* yang menyerang organ tubuh selain paru. Penyakit ini biasanya terjadi karena kuman menyebar dari bagian paru ke bagian organ tubuh lain melalui aliran darah (Aini et al., 2017)

6. Penularan Tuberkulosis

- 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 (Fitriani et al., 2020)

7. Pencegahan Tuberkulosis

Banyak hal yang bisa dilakukan untuk mencegah terjangkitnya penyakit tuberkulosis. Pencegahan-pencegahan berikut dapat dikerjakan oleh penderita, masyarakat maupun petugas kesehatan (Fitriani et al., 2020)

Bagi penderita, pencegahan penularan dapat dilakukan dengan menutup mulut saat batuk dan meludah atau membuang dahak tidak pada sembarang tempat.

- a. Bagi masyarakat, pencegahan penularan dapat dilakukan dengan meningkatkan ketahanan terhadap bayi, yaitu dengan memberikan vaksinasi BCG.
- b. Bagi petugas kesehatan, pencegahan dapat dilakukan dengan memberikan penyuluhan tentang penyakit tuberkulosis, yang meliputi gejala, bahaya dan akibat yang ditimbulkannya terhadap kehidupan masyarakat pada umumnya.
- c. Petugas kesehatan juga harus segera melakukan pengisolasian dan pemeriksaan terhadap orang-orang yang terinfeksi atau dengan memberikan pengobatan khusus kepada penderita tuberkulosis. Pengobatan dengan cara menginap di rumah sakit hanya dilakukan

bagi penderita dengan kategori berat dan memerlukan pengembangan program pengobatannya, sehingga tidak dikehendaki pengobatan jalan.

- d. Pencegahan penularan juga dapat dicegah dengan melaksanakan desinfeksi seperti cuci tangan, kebersihan rumah yang ketat, perhatian khusus terhadap muntahan atau ludah anggota keluarga yang terjangkit penyakit ini (piring, tempat tidur, pakaian) dan menyediakan ventilasi rumah dan sinar matahari yang cukup.
- e. Melakukan imunisasi orang-orang yang melakukan kontak langsung dengan penderita seperti keluarga, perawat, dokter, petugas kesehatan yang lain dengan vaksin BCG dan tindak lanjut bagi yang positif.

B. Fisik Rumah

1. Definisi Rumah

Rumah menurut Undang-undang No.1 tahun 2011 tentang perumahan dan pemukiman, didefinisikan sebagai bangunan gedung yang berfungsi sebagai tempat tinggal yang layak huni, sarana pembinaan keluarga, cermin harkat dan martabat penghuninya, serta aset bagi pemiliknya. Guna menciptakan standar rumah yang layak, sehat, aman dan nyaman, rumah harus memiliki kelengkapan dasar fisik hunian yang meliputi; prasarana, sarana dan utilitas yang berfungsi untuk mendukung penyelenggaraan dan pengembangan kehidupan sosial, budaya dan ekonomi (Warga et al., 2019)

Rumah juga lingkungan yang tidak memenuhi syarat kesehatan, merupakan faktor resiko dan sumber penularan berbagai jenis penyakit. Salah satunya penyakit tuberkulosis yang erat kaitannya dengan kondisi

hygiene bangunan perumahan. Faktor-faktor lingkungan pada bangunan rumah yang bisa mempengaruhi kejadian penyakit maupun kecelakaan antara lain: ventilasi, pencahayaan, kepadatan hunian ruang tidur, kelembaban ruang, binatang penular penyakit, air bersih, limbah rumah tangga, sampah dan perilaku penghuni rumah (Arba, 2021)

2. Lingkungan Fisik Rumah

Kesehatan lingkungan pada hakikatnya merupakan suatu kondisi atau keadaan lingkungan yang optimum sehingga berpengaruh positif terhadap terwujudnya status kesehatan yang optimal pula. Ruang lingkup kesehatan tersebut antara lain mencakup : perumahan, pembuangan sampah, pembuangan kotoran manusia (tinja), penyediaan air bersih, pembuangan sampah, pembuangan air kotor (limbah), rumah hewan ternak, dan sebagainya (Vania, 2020)

Kebersihan adalah salah satu tanda dari keadaan hygiene yang baik kebersihan badan meliputi diri sendiri seperti mandi, gosok gigi, mencuci tangan, dan memakai pakaian yang bersih. Kebersihan lingkungan adalah kebersihan tempat tinggal, tempat bekerja, dan tempat awam. Kebersihan tempat tinggal dilakukan dengan cara mengelap tingkap dan perabotan rumah, menyapu dan mengepel lantai, mencuci peralatan masak dan peralatan makan, membersihkan bilik mandi dan jamban, dan membuang sampah. Kebersihan lingkungan dimulakan dengan menjaga kebersihan halaman dan membersihkan jalan di depan rumah dari pada sampah (Anggraini, 2019)

Manfaat menjaga kebersihan lingkungan antara lain:

- a) Terhindar dari penyakit yang disebabkan lingkungan yang tidak sehat
- b) Lingkungan menjadi lebih sejuk
- c) Bebas dari polusi udara
- d) Air menjadi lebih bersih dan aman untuk di minum
- e) Lebih tenang dalam menjalankan aktivitas sehari-hari.

Kesimpulan dari pembahasan diatas yaitu pemahaman kebersihan lingkungan merupakan kemampuan seseorang untuk mengerti atau memahami untuk menciptakan lingkungan yang sehat, aman, bersih, dan sejuk sehingga tidak mudah terserang berbagai penyakit.

3. Persyaratan Rumah

Persyaratan Rumah Tinggal Kesehatan rumah dan lingkungan pemukiman adalah kondisi fisik, kimia, dan biologik di dalam rumah, di lingkungan rumah dan perumahan, sehingga memungkinkan penghuni memperoleh derajat kesehatan yang optimal. Persyaratan kesehatan perumahan dan lingkungan pemukiman adalah ketentuan teknis kesehatan yang wajib dipenuhi dalam rangka melindungi penghuni dan masyarakat yang bermukim di perumahan dan masyarakat sekitar dari bahaya atau gangguan kesehatan. Persyaratan kesehatan perumahan yang meliputi persyaratan lingkungan perumahan dan pemukiman serta persyaratan rumah itu sendiri, sangat diperlukan karena pembangunan perumahan berpengaruh sangat besar terhadap peningkatan derajat kesehatan individu, keluarga dan masyarakat.

Persyaratan kesehatan perumahan dan lingkungan pemukiman sebagai berikut:

a. 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. Disamping itu tidak cukupnya ventilasi akan menyebabkan peningkatan kelembaban ruangan karena terjadinya proses penguapan cairan dari kulit dan penyerapan. Menurut indikator pengawasan rumah, luas ventilasi yang memenuhi syarat kesehatan adalah $\geq 10\%$ luas lantai rumah dan luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan adalah $<10\%$ luas lantai rumah. Luas ventilasi rumah yang $<10\%$ dari luas lantai (tidak memenuhi syarat kesehatan) akan mengakibatkan berkurangnya konsentrasi oksigen dan bertambahnya konsentrasi karbondioksida yang bersifat racun bagi penghuninya. Kelembaban ruangan yang tinggi akan menjadi media yang baik untuk tumbuh dan berkembangbiaknya bakteri-bakteri patogen termasuk kuman tuberkulosis.

Ventilasi rumah mempunyai banyak fungsi. Fungsi pertama adalah untuk menjaga agar aliran udara dalam rumah tersebut tetap segar. Hal ini berarti keseimbangan O_2 yang diperlukan oleh penghuni rumah tersebut tetap terjaga. Fungsi kedua dari ventilasi adalah untuk membebaskan udara ruangan dari bakteribakteri, terutama bakteri patogen, karena di situ selalu terjadi aliran udara yang terus menerus. Fungsi lainnya adalah untuk

menjaga agar ruangan rumah selalu tetap dalam kelembaban (*humidity*) yang optimum (Suharyo et al., 2017)

b. Kelembaban

Kelembaban udara yang meningkat merupakan media yang baik untuk bakteri-bakteri patogen termasuk bakteri tuberkulosis. Kelembaban udara dalam rumah minimal 40%-70 % dan suhu ruangan yang ideal antara 18 C- 30 C. Bila kondisi suhu ruangan tidak optimal, misalnya terlalu panas akan berdampak pada cepat lelahnya saat bekerja dan tidak cocoknya untuk istirahat. Sebaliknya, bila kondisinya terlalu dingin akan tidak menyenangkan dan pada orang-orang tertentu dapat menimbulkan alergi. Rumah yang tidak memiliki kelembaban yang memenuhi syarat kesehatan akan membawa pengaruh bagi penghuninya. Rumah yang lembab merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme, antara lain bakteri, spiroket, ricketsia 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 (Suharyo et al., 2017)

c. Cahaya

Rumah yang sehat memerlukan cahaya yang cukup, tidak kurang dan tidak terlalu banyak. Kurangnya cahaya yang masuk ke dalam rumah, terutama cahaya matahari disamping kurang nyaman, juga merupakan media atau tempat yang baik untuk hidup dan berkembangnya bibit penyakit. Sebaliknya terlalu banyak cahaya dalam rumah akan menyebabkan silau, dan akhirnya dapat merusak mata. Jalan masuk cahaya (jendela) luasnya sekurang-kurangnya 15% sampai 20% dari luas lantai yang terdapat dalam ruangan rumah.

d. Jenis lantai

Lantai rumah dapat memengaruhi terjadinya penyakit TB paru karena lantai yang tidak memenuhi standar merupakan media yang baik untuk perkembangbiakan bakteri penyebab TB paru. Lantai yang baik adalah lantai yang dalam keadaan kering dan tidak lembab. Bahan lantai harus kedap air dan mudah dibersihkan, keadaan lantai perlu diplester dan akan lebih baik apabila dilapisi ubin atau keramik yang mudah dibersihkan (Kemenkes No. 829/Menkes/SK/VII/1999).

e. Kepadatan Hunian

Kepadatan penghuni dalam satu rumah tinggal akan memberikan pengaruh bagi penghuninya. Luas rumah yang tidak sebanding dengan jumlah penghuninya akan berjubelan (overcrowded). Hal ini tidak sehat disamping akan mengurangi konsumsi Oz dan juga bila ada salah satu keluarga yang terkena penyakit infeksi menular terutama TB Paru akan

mudah menular ke anggota keluarga yang lain, dimana rata – rata seorang penderita TB Paru akan menularkan kepada 2 – 3 orang di dalam rumahnya. Semakin padat penghuni rumah maka perpindahan penyakit khususnya penyakit dengan penularan melalui udara semakin mudah dan cepat. Kepadatan hunian merupakan hasil bagi antara luas lantai rumah dengan jumlah penghuni dalam satu rumah. Persyaratan kepadatan hunian biasa dinyatakan dalam m² per orang. Menurut WHO salah satu kriteria rumah sehat adalah rumah tinggal yang memiliki luas lantai per orang minimal 10 m² (Suharyo et al., 2017)

f. Dinding

Dinding berfungsi sebagai pelindung, baik dari gangguan hujan maupun dari angin serta melindungi dari pengaruh panas dan debu dari luar serta menjaga kerahasiaan (privacy) penghuninya. Beberapa bahan pembuat dinding adalah dari kayu, bambu, pasang batu bata atau batu dan sebagainya. Tetapi dari beberapa bahan tersebut yang paling baik adalah pasangan batu bata atau tembok (permanen) yang tidak mudah terbakar dan kedap air sehingga mudah dibersihkan (Vania, 2017).

g. Plafon

Langit-langit rumah memiliki banyak fungsi, fungsi utama dari plafon merupakan untuk menjaga kondisi suhu di dalam ruangan akibat sinar matahari yang menyinari atap rumah. Udara panas di ruang atap ditahan oleh plafon sehingga tidak mengalir ke ruangan dibawahnya sehingga suhu ruang dibawahnya tetap terjaga. Selain menjaga kondisi

suhu ruang dibawahnya, plafon juga berfungsi untuk melindungi ruangan-ruangan di dalam rumah dari rembesan air yang masuk dari atas atap, menetralkan bunyi atas suara yang bising pada atap pada saat hujan. Selain itu, plafon juga dapat membantu menutup dan menyembunyikan benda-benda seperti kabel instalansi listrik, telpon, pipa hawa. Pemilihan bahan plafon sebaiknya yang bisa menyerap panas, sehingga suhu dan kenyamanan udara dalam ruangan tetap terjaga (Apriani, 2017)

Menurut Kepmenkes Nomor 829/Menkes/SK/VII/1999 tentang persyaratan kesehatan perumahan, komponen dan penataan ruangan rumah sehat dimana plafon rumah harus mudah dibersihkan dan tidak rawan kecelakaan (Apriani, 2017)

C. Faktor Penyebab Tuberkulosis

Teori John Gordon, mengemukakan terdapat tiga faktor utama yang berperan penting yang memberikan gambaran tentang hubungan terjadi penyakit dan masalah kesehatan lainnya, tiga faktor utama tersebut adalah faktor penjamu (*Host*), faktor penyebab (*Agent*) dan faktor lingkungan (*Environment*). Ketiga faktor utama ini disebut dengan Segitiga Epidemiologi (Trias Epidemiologi).

Epidemiologi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari 3 kata dasar yaitu *Epi*=pada, *Demos*= penduduk, *Logos*=ilmu, sehingga epidemiologi dapat diartikan sebagai suatu ilmu yang mempelajari tentang penduduk. Pada mulanya epidemiologi diartikan sebagai studi tentang epidemi. Hal ini berarti bahwa epidemiologi hanya mempelajari penyakit-penyakit menular saja, tetapi dalam

perkembangan selanjutnya epidemiologi juga mempelajari penyakit-penyakit non infeksius, sehingga epidemiologi dapat diartikan sebagai studi tentang penyebaran penyakit pada manusia didalam konteks lingkungannya. Atau diartikan sebagai ilmu yang mempelajari tentang frekuensi (besar masalah), distribusi (penyebaran) serta determinana (faktor yang mempengaruhi) masalah kesehatan pada sekelompok orang atau masyarakat (Suharyo et al., 2017)

Timbulnya penyakit berkaitan dengan gangguan interaksi antara ketiga faktor ini. Keterhubungan antara penjamu, agen, dan lingkungan ini merupakan suatu kesatuan yang dinamis yang berada dalam keseimbangan pada seorang individu yang sehat. Jika terjadi gangguan terhadap keseimbangan hubungan segitiga inilah yang akan menimbulkan status sakit (Suharyo et al., 2017)

1. Faktor Penjamu (*Host*)

Penjamu adalah manusia atau makhluk hidup lainnya, termasuk burung dan arthropoda, yang menjadi tempat terjadi proses alamiah perkembangan penyakit. Host untuk kuman tuberkulosis paru adalah manusia dan hewan, tetapi host yang dimaksud dalam penelitian ini adalah manusia. Beberapa faktor host yang mempengaruhi penularan penyakit tuberkulosis paru adalah :

a. Jenis Kelamin

Ditemukan penyakit tuberkulosis yang terjadi lebih banyak atau hanya mungkin pada wanita. Menurut WHO, kematian wanita karena TB lebih banyak daripada kematian karena kehamilan, persalinan serta nifas.

b. Umur

Penyakit tuberkulosis ini paling sering ditemukan pada usia muda atau usia produktif yaitu 15-64 tahun. Dewasa ini, dengan terjadinya transisi demografi, menyebabkan usia harapan hidup lansia menjadi semakin tinggi. Pada usia lanjut, lebih dari 55 tahun sistem imunologis seseorang menurun, sehingga sangat rentan terhadap bermacam penyakit, termasuk penyakit tuberkulosis.

c. Keadaan sosial ekonomi

Penyakit Tuberkulosis Paru umumnya menyerang golongan usia produktif dan golongan sosial ekonomi rendah sehingga berdampak pada pemberdayaan sumber daya manusia yang dapat menghambat pertumbuhan ekonomi negara.

d. 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 buruk maka akan mengurangi daya tahan tubuh terhadap penyakit ini, karena kekurangan kalori dan protein serta kekurangan zat besi, dapat meningkatkan risiko tuberkulosis paru.

e. Pendidikan

Pendidikan adalah segala upaya dan usaha yang dilakukan agar masyarakat bisa mengembangkan segala potensi yang dimiliki baik dalam bidang spiritual, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, serta

keterampilan atau skill agar siap terjun ke masyarakat. Tingkat pendidikan seseorang akan mempengaruhi kejadian tuberkulosis. Semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang, maka akan baik pula pengetahuan yang didapat, khususnya dalam hal pencegahan atau preventif dalam bidang kesehatan. Seseorang yang memiliki tingkat pendidikan yang tinggi, akan aktif dalam menyerap berbagai informasi yang akan menghasilkan keaktifan dalam pemeliharaan kesehatan (Muhammad, 2019)

f. Prilaku Hygiene

Menurut Karl dan Colab dalam Riyansah (2019), perilaku kesehatan merupakan suatu aktivitas yang dilakukan oleh individu yang menyakini dirinya sehat untuk tujuan mencegah penyakit atau mendeteksinya dalam tahap asimtomik. Teori belum menyebutkan bahwa faktor perilaku merupakan komponen kedua terbesar dalam menentukan status kesehatan. Penularan penyakit TB Paru dapat disebabkan perilaku yang kurang memenuhi kesehatan, seperti kebiasaan membuka jendela, dan kebiasaan membuang dahak penderita dengan tidak benar.

g. Kebiasaan Memakai Masker

Penggunaan masker juga sangat diperlukan dalam upaya pencegahan penularan penyakit tuberkulosis karena penularan penyakit tuberkulosis paling utama melalui udara. Seperti lewat bersin dan batuk. Apabila seorang penderita tuberkulosis tidak menggunakan masker maka risiko menularkan penyakitnya terhadap orang lain sangat tinggi.

h. Kebiasaan Membuka Jendela

Pengetahuan sangat mempengaruhi kejadian TB Paru. Jika penderita TB Paru mempunyai kebiasaan yang tidak bersih dan sehat maka, penularan penyakit ke orang lain sangat lah mudah. Jendela berfungsi sebagai sirkulasi udara. Matahari akan masuk ke dalam ruangan salah satunya melalui jendela. Bakteri Tuberkulosis akan mati jika terkena sinar matahari langsung. Maka penderita TB Paru dianjurkan untuk mempunyai kebiasaan membuka jendela, agar bakteri Tuberkulosis yang ada di dalam ruangan bisa mati (Wahyudi, 2018)

i. Kebiasaan Penggunaan Alat Makan Bersama

Penyakit tuberkulosis paru yang menyerang berbagai organ termasuk paru-paru, sehingga bakteri mycobaterium tuberkulosis akan berada di paru-paru, oleh karena itu hanya droplet atau lendir yang berasal dari paru-paru saja yang akan menularkan penyakit yaitu droplet akan keluar dengan cara di battukan atau dibersinkan. Maka apabila penderita menggunakan alat makan yang sama dengan non penderita sementara penderita tidak batuk atau bersin disekitar alat makan tersebut, bakteri tidak akan menyebar ke alat makan tersebut. Namun, apabila sebaliknya jika non penderita tidak ingin tertular maka sebaiknya memiliki alat makan sendiri, akan mengurangi risiko penularan terhadap keluarga yang tinggal bersama pasien Tb Paru. Upaya lain yang dapat dilakukan adalah dengan merebus peralatan makan (Nugroho et al., 2020)

2. Faktor Penyebab (*Agent*)

Mycobacterium Tuberculosis termasuk dalam familie *Mycobacteriaceae* yang mempunyai berbagai genus, satu diantaranya adalah *Mycobacterium*, yang salah satu spesiesnya adalah *M.Tuberculosis*. Ada tiga jenis kuman yang satu keluarga dengan *Mycobacterium Tuberculosis*, yaitu *Mycobacterium bovis* yang menyebabkan penyakit hewan pada sapi perahan, *Mycobacterium Tuberculosis* sendiri, dan *Mycobacterium leprae* yaitu penyebab penyakit lepra atau kusta. *Mycobacterium bovis* juga dapat menyebabkan penyakit pada manusia, terutama apabila minum susu sapi yang sedang menderita penyakit tersebut.

Mycobacterium Tuberculosis merupakan yang paling berbahaya bagi manusia adalah tipe *humanis* (kemungkinan infeksi tipe bovinus saat ini diabaikan, setelah higiene peternakan makin ditingkatkan). Kalau untuk bakteri-bakteri lain hanya diperlukan beberapa menit sampai 20 menit untuk mitosis, basil TB memerlukan waktu 12 sampai 24 jam. Hal ini memungkinkan pemberian obat secara intermiten (2-3 hari sekali).

Basil TB sangat rentan terhadap sinar matahari, sehingga dalam beberapa menit saja akan mati. Ternyata kerentanan ini terutama terhadap gelombang cahaya ultraviolet. Basil TB juga rentan terhadap panas-basah, sehingga dalam 2 menit saja berada dalam lingkungan basah sudah akan mati bila terkena air bersuhu 100°C. Basil TB juga akan terbunuh bila terkena alkohol 70% atau lisol 5% (Suharyo et al., 2017)

3. Faktor Lingkungan (*Environment*)

Lingkungan adalah semua faktor luar dari suatu individu yang dapat berupa lingkungan fisik, biologis dan sosial. 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 harus dipenuhi oleh rumah sehat secara fisiologis yang berpengaruh terhadap kejadian tuberkulosis paru antara lain:

a. Kepadatan Penghuni Rumah

Ukuran luas ruangan suatu rumah erat kaitannya dengan kejadian tuberkulosis paru. Disamping itu Asosiasi Pencegahan Tuberkulosis Paru mendapat kesimpulan secara statistik bahwa kejadian tuberkulosis paru paling besar diakibatkan oleh keadaan rumah yang tidak memenuhi syarat pada luas ruangan. Semakin padat penghuni rumah akan semakin cepat pula udara di dalam rumah tersebut mengalami pencemaran. Secara umum penilaian kepadatan penghuni dengan menggunakan ketentuan standar minimum, yaitu kepadatan penghuni yang memenuhi syarat kesehatan diperoleh dari hasil bagi antara luas lantai dengan jumlah penghuni ≥ 10 m²/orang dan kepadatan penghuni tidak memenuhi syarat kesehatan bila diperoleh hasil bagi antara luas lantai dengan jumlah penghuni ≤ 10 m²/orang.

Kepadatan penghuni dalam satu rumah tinggal akan memberikan pengaruh bagi penghuninya. Luas rumah yang tidak sebanding dengan

jumlah penghuninya akan menyebabkan perjubelan (*overcrowded*). Hal ini tidak sehat karena disamping menyebabkan kurangnya konsumsi oksigen, juga bila salah satu anggota keluarga terkena penyakit infeksi, terutama tuberkulosis akan mudah menular kepada anggota keluarga yang lain (Suharyo et al., 2017)

b. 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. Disamping itu tidak cukupnya ventilasi akan mengakibatkan peningkatan kelembaban ruangan karena terjadinya proses penguapan cairan dari kulit dan penyerapan. Kelembaban ruangan yang tinggi akan menjadi media yang baik untuk tumbuh dan berkembangbiak bakteri-bakteri patogen termasuk kuman tuberkulosis.

Tidak adanya ventilasi yang baik pada suatu ruangan makin membahayakan kesehatan atau kehidupan, jika dalam ruangan tersebut terjadi pencemaran oleh bakteri seperti oleh penderita tuberkulosis atau berbagai zat kimia organik atau anorganik. Ventilasi rumah mempunyai banyak fungsi. Fungsi yang pertama adalah menjaga agar aliran udara dalam rumah tetap segar sehingga keseimbangan O_2 tetap terjaga, karena kurangnya ventilasi menyebabkan kurangnya O_2 yang berarti kadar CO_2 menjadi racun. Fungsi kedua adalah untuk membebaskan udara ruangan

dari bakteri, terutama bakteri patogen dan menjaga agar rumah selalu tetap dalam kelembaban yang optimum (Suharyo et al., 2017)

Ventilasi adalah tempat proses masuknya udara segar ke dalam dan mengeluarkan udara kotor dari suatu ruangan tertutup secara alamiah maupun buatan.

Berdasarkan kejadiannya ventilasi dibagi menjadi dua yaitu :

- 1) Ventilasi alamiah berguna untuk mengalirkan udara di dalam ruangan yang terjadi secara alamiah melalui jendela, pintu dan lubang angin. Selain itu ventilasi alamiah juga menggerakkan udara sebagai hasil poros dinding ruangan, atap dan lantai. 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.
- 2) Ventilasi buatan dapat dilakukan dengan menggunakan alat mekanis maupun elektrik. Alat-alat tersebut di antaranya adalah kipas angin, exhauster dan AC. Ketentuan persyaratan kesehatan rumah secara umum penilaian ventilasi rumah dapat dilakukan dengan cara melihat indikator penghawaan rumah, luas ventilasi yang memenuhi syarat kesehatan adalah lebih dari sama dengan 10% dari luas lantai rumah dan luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan adalah kurang dari 10% dari luas lantai rumah.

c. Kelembaban

Kelembaban udara merupakan persentase jumlah kandungan air dalam udara. Kelembaban udara yang meningkat merupakan media yang baik untuk bakteri-bakteri termasuk bakteri *tuberculosis*. 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. Lingkungan yang tidak memiliki kelembaban yang memenuhi syarat kesehatan akan membawa pengaruh bagi kesehatan. Kelembaban udara dapat diukur dengan alat hygrometer yang memenuhi syarat kesehatan 40-60% dan kelembaban udara yang tidak memenuhi syarat kesehatan $< 40\% \rightarrow 60\%$. Sedangkan *Mycobacterium tuberculosis* akan tumbuh subur pada kelembaban lingkungan 70%.

Kelembaban udara yang tidak sesuai akan menimbulkan berbagai macam penyakit. Pada lingkungan yang dingin dan lembab merupakan media yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme TB paru. Mikroorganisme tersebut dapat masuk ke dalam tubuh melalui udara (Suharyo et al., 2017)

Kelembaban rumah yang tinggi dapat memengaruhi penurunan daya tahan tubuh seseorang dan meningkatkan kerentanan tubuh terhadap penyakit terutama penyakit infeksi. Kelembaban juga dapat meningkatkan daya tahan hidup bakteri. Kelembaban berkaitan erat dengan ventilasi

karena sirkulasi udara yang tidak lancar akan memengaruhi suhu udara dalam rumah menjadi rendah sehingga kelembaban udaranya tinggi. Sebuah rumah yang memiliki kelembaban udara tinggi memungkinkan adanya bakteri dan jamur yang semuanya memiliki peran besar dalam pathogenesis penyakit Tuberkulosis paru. Menurut Kemenkes No.829/Menkes/SK/VII/1999 kelembaban dianggap baik jika memenuhi 40-70% dan buruk jika kurang dari 40% atau lebih dari 70%.

Termohygro merupakan salah satu alat untuk mengukur kelembaban dan suhu udara. Proses pengukuran *termohygro* terdapat dua skala, yang satu menunjukkan kelembaban dan yang satu lagi menunjukkan temperatur atau suhu. Cara menggunakan *termohygro* :

- 1) Arahkan kondisi *termohygro* dalam kondisi on atau hidup
- 2) *Termohygro* diletakan dalam kamar tidur responden
- 3) Kemudian tunggu dan bacalah hasilnya

Hasil ukur *termohygro*, jika skala kelembaban pada layar menghasilkan antara 40% - 70%, berarti kelembaban memenuhi syarat kesehatan dalam ruangan kamar tidur dan ruang keluarga.

d. Pencahayaan

Rumah yang sehat memerlukan cahaya yang cukup, tidak kurang dan tidak terlalu banyak. Cahaya matahari selain berguna untuk menerangi ruang juga mempunyai daya untuk membunuh bakteri. 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. Kuman tuberkulosis dapat mati bila terkena sinar matahari (Nike Monintja, Finny Warouw, 2020)

Cahaya dapat dibedakan menjadi 2, yaitu :

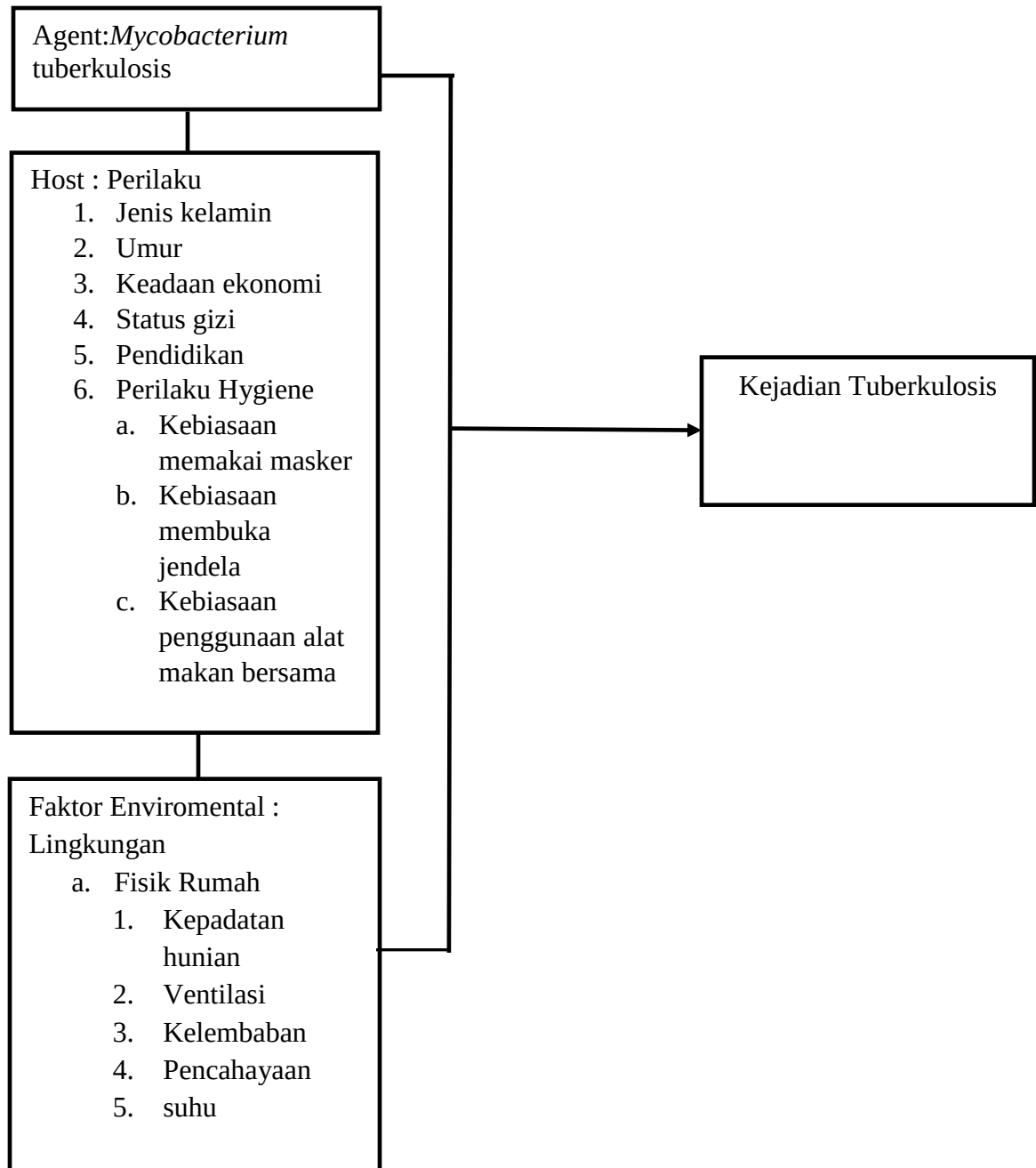
- 1) Cahaya alamiah, yaitu matahari. Cahaya ini sangat penting karena dapat membunuh bakteri-bakteri patogen didalam rumah, misalnya baksil TBC. Oleh karena itu, rumah yang sehat harus mempunyai jalan masuk cahaya yang cukup. Menurut Kepmenkes 829/Menkes/SK/VII/1999, pencahayaan alami dan atau buatan langsung maupun tidak langsung dapat menerangi seluruh ruangan dengan intensitas penerangan minimal 60 lux dan tidak menyilaukan. Sinar matahari dapat langsung masuk melalui jendela ke dalam ruangan, tidak terhalang oleh bangunan lain. Lokasi penempatan jendela pun harus diperhatikan dan diusahakan agar sinar matahari lama menyinari lantai (bukan menyinari dinding).
- 1) Cahaya buatan yaitu menggunakan sumber cahaya yang bukan alamiah, seperti lampu minyak tanah, listrik, api dan sebagainya. Secara umum pengukuran pencahayaan terhadap sinar matahari adalah dengan menggunakan lux meter, yang diukur ditengah-tengah ruangan, pada tempat setinggi 84 cm dari lantai, dengan ketentuan tidak memenuhi syarat kesehatan bila < 60 lux atau > 120 lux dan memenuhi syarat kesehatan bila pencahayaan rumah antara 60-120 lux.

e. Suhu

Bila kondisi suhu ruangan tidak optimal, misalnya terlalu panas akan berdampak pada cepat lelahnya saat bekerja dan tidak cocoknya untuk istirahat. Bakteri *Mycobacterium* tuberkulosis hidup dan tumbuh baik pada kisaran suhu 31°C - 37°C. 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 dari pada suhu kering, yaitu antara 20-25 °C. Secara umum, penilaian suhu rumah dengan menggunakan termometer ruangan. Berdasarkan indikator pengawasan perumahan, suhu rumah yang memenuhi syarat kesehatan adalah antara 20-30°C, dan suhu rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan adalah <20 °C atau > 30°C . Suhu dalam rumah akan membawa pengaruh bagi penguninya (Permenkes No 7, 2019)

D. Kerangka Teori

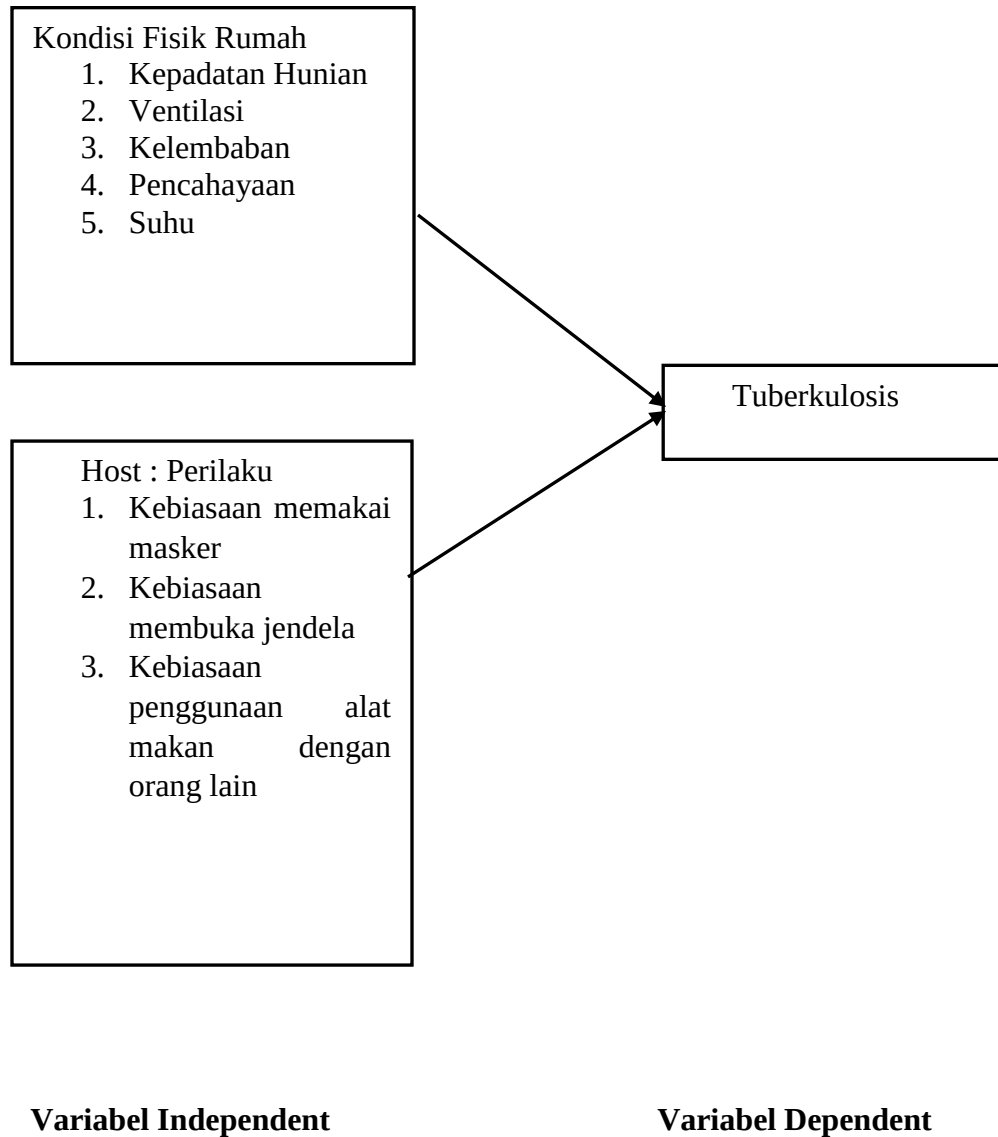


Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber : (Suharyo et al., 2017), (Karl dan Colab dalam Riyansah, 2019)

E. Kerangka Konsep

Variabel yang di teliti dapat dilihat pada gambar dibawah ini :



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

F. Hipotesis

Hipotesis merupakan suatu jawaban sementara dari pertanyaan penelitian yang diturunkan dari kerangka pemikiran yang telah dibuat. Hipotesis dirumuskan dalam bentuk hubungan antara dua variabel, variabel bebas dan variabel terikat (Notoatmodjo, 2018) . Sesuai dengan teori yang dikemukakan, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Ada hubungan kepadatan hunian dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Rajabasa Indah Kota Bandar Lampung 2022
2. Ada hubungan ventilasi dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Rajabasa Indah Kota Bandar Lampung 2022
3. Ada hubungan kelembaban dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Rajabasa Indah Kota Bandar Lampung 2022
4. Ada hubungan kepadatan pencahayaan dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Rajabasa Indah Kota Bandar Lampung 2022
5. Ada hubungan suhu dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Rajabasa Indah Kota Bandar Lampung 2022
6. Ada hubungan menggunakan masker dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Rajabasa Indah Kota Bandar Lampung 2022
7. Ada hubungan membuka jendela dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Rajabasa Indah Kota Bandar Lampung 2022
8. Ada hubungan penggunaan alat makan piring/gelas/sendok bersama dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Rajabasa Indah Kota Bandar Lampung 2022.