

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tuberkulosis

1. Pengertian

Penyakit Tuberkulosis (TBC) merupakan salah satu penyakit yang menular langsung yang disebabkan oleh kuman yaitu *Mycobacterium tuberculosis*, mayoritas kuman Tuberkulosis menyerang paru, akan tetapi kuman Tuberkulosis juga dapat menyerang organ tubuh yang lainnya (Cahyanti; Tika, 2019:626).

Tuberkulosis atau biasa disingkat dengan TBC adalah penyakit kronis yang disebabkan oleh infeksi kompleks *Mycobacterium tuberculosis* yang ditularkan melalui dahak (droplet) dari penderita TBC kepada individu lain yang rentan (Pratami, 2019:6).

Tuberkulosis Paru adalah penyakit yang menyerang paru-paru dan dapat menginfeksi orang lain. Tuberkulosis paru yang ditularkan melalui udara saat orang yang terkena Tuberkulosis, batuk atau bersin. Pada waktu batuk atau bersin, pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (*droplet nuclei*/ percik renik) (Cahyanti; Tika, 2019: 626).

2. Etiologi

Tuberkulosis paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh basil *Mycobacterium tuberculosis* tipe manusia yaitu sejenis bakteri berbentuk batang dengan panjang 1-4 mm dan tebal 0,3-0,6 mm.

Struktur bakteri ini terdiri dari lipid (lemak) yang membuat bakteri ini lebih tahan terhadap asam, serta dari berbagai gangguan kimia maupun fisik. Bakteri Tuberkulosis tahan hidup di udara kering ataupun dalam kondisi

dingin (dapat tahan bertahun-tahun dalam lemari es). Hal ini disebabkan oleh bakteri berada dalam sifat dormant yaitu bakteri dapat bangkit kembali dan menjadikan tuberkulosis aktif kembali.

Mycobacterium tuberculosis bersifat aerob yaitu bakteri lebih suka hidup pada 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 (Utami, 2019).

3. Patogenesis

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 imunologis non spesifik. Imunologis non spesifik 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 makrofag 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 Tuberculosis Paru

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

a. Tuberculosis Paru berdasarkan hasil pemeriksaan dahak, TBC Paru dibagi dalam :

- 1) Tuberculosis Paru BTA (+) kriteria hasil dari Tuberculosis 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 dengan gambaran foto rontgen dada memperlihatkan gambaran kerusakan paru yang luas.
- b. Tuberculosis Ekstra Paru TBC ekstra-paru dibagi berdasarkan padatingkat 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 (+).
- d. 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 (+) (Pratami, 2019).

5. Gejala Penyakit Tuberkulosis

a. Gejala respiratorik, meliputi :

1) Batuk

Gejala batuk timbul paling dini. Gejala ini banyak ditemukan. Batuk terjadi karena adanya iritasi pada bronkus. Batuk ini diperlukan untuk membuang produk radang keluar. Sifat batuk mulai dari batuk kering (non-produktif) kemudian setelah timbul peradangan menjadi produktif (menghasilkan sputum) ini terjadi lebih dari 2-3 minggu. Keadaan yang lanjut adalah batuk darah (*hemoptoe*) karena terdapat pembuluh darah yang pecah

2) Batuk Darah

Darah yang dikeluarkan dalam dahak bervariasi, mungkin tampak berupa garis atau bercak-bercak darah, gumpalan darah atau darah segar dalam jumlah sangat banyak. Batuk darah terjadi karena pecahnya pembuluh darah. Berat ringannya batuk darah tergantung dari besar kecilnya pembuluh darah yang pecah.

b. Gejala klinis *Haemoptoe* (Batuk Dahak) :

Kita harus memastikan bahwa perdarahan dari nasofaring dengan cara membedakan ciri-ciri sebagai berikut :

1) Batuk darah

a) Darah dibatukkan dengan rasa panas di tenggorokan .

b) Darah berbuih bercampur udara.

- c) Darah segar berwarna merah muda.
 - d) Darah bersifat alkalis.
 - e) Anemia kadang-kadang terjadi.
 - f) *Benzidin* test negatif.
- 2) Muntah darah
- a) Darah dimuntahkan dengan rasa mual
 - b) Darah bercampur sisa makanan.
 - c) Darah berwarna hitam karena bercampur asam lambung.
 - d) Darah bersifat asam.
 - e) Anemia sering terjadi.
 - f) *Benzidin* test positif.
- 3) *Epistaksis* (Pendarahan Hidung)
- a) Darah menetes dari hidung
 - b) Batuk pelan kadang keluar
 - c) Darah berwarna merah segar
 - d) Darah bersifat alkalis
 - e) Anemia jarang terjadi
- 4) Sesak nafas

Sesak nafas akan ditemukan pada penyakit yang sudah lanjut, dimana infiltrasinya sudah setengah bagian dari paru-paru. Gejala ini ditemukan bila kerusakan parenkim paru sudah luas atau karena ada hal-hal yang menyertai seperti *efusi pleura*, *pneumothoraks*, anemia dan lain-lain.

5) Nyeri dada

Nyeri dada pada tuberkulosis paru termasuk nyeri pleuritik yang ringan. Gejala ini timbul apabila sistem persarafan di pleura terkena.

c. Gejala sistemik, meliputi :

1) Demam

Biasanya *subfebris* menyerupai demam *influenza*. Tapi kadang-kadang panas bahkan dapat mencapai 40-41 C. Keadaan ini sangat dipengaruhi daya tahan tubuh penderita dan berat ringannya infeksi kuman tuberkulosis yang masuk. Demam merupakan gejala yang sering dijumpai biasanya timbul pada sore dan malam hari mirip demam influenza, hilang timbul dan makin lama makin panjang serangannya sedangkan masa bebas serangan makin pendek.

2) Gejala sistemik lain

Gejala sistemik lain ialah keringat malam, anoreksia, penurunan berat badan serta *malaise* (gejala *malaise* sering ditemukan berupa: tidak ada nafsu makan, sakit kepala, meriang, nyeri otot, dan lain-lain). Timbulnya gejala biasanya gradual dalam beberapa minggu-bulan, akan tetapi penampilan akut dengan batuk, panas, sesak nafas walaupun jarang dapat juga timbul menyerupai gejala pneumonia (Purnama,2016)

6. Perjalanan Alamiyah TB Pada Manusia.

Terdapat 4 tahapan perjalanan alamiyah penyakit, tahapan tersebut meliputi tahap paparan, infeksi, menderita sakit dan meninggal dunia, sebagai berikut:

a. Paparan Peluang peningkatan paparan terkait dengan:

- 1) Jumlah kasus menular 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 dapat saja kuman tetap hidup dalam lesi tersebut (*dormant*) dan suatu saat dapat 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 menjadi sakit TB

- 1) Konsentrasi / jumlah kuman yang terhirup
- 2) Lamanya waktu sejak terinfeksi
- 3) Usia seseorang yang terinfeksi
- 4) Tingkat daya tahan tubuh seseorang.
- 5) 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 resiko kematian karena TB:

- 1) Akibat dari keterlambatan diagnosis.
- 2) Pengobatan tidak ade kuat.

- 3) Adanya kondisi kesehatan awal yang buruk atau penyakit penyerta.
- 4) Pada pasien tuberkulosis tanpa pengobatan, 50% diantaranya akan meninggal dan risiko ini meningkat pada pasien dengan HIV positif. Begitu pula pada ODHA, 25% kematian disebabkan oleh TB (Depkes RI,2017:10).

B. Mycobacterium

1. Definisi

Mycobacterium tuberkulosis merupakan satu diantara lebih dari 30 anggota genus *Mycobacterium* yang dikenal dengan baik, maupun banyak yang tidak tergolongkan. *Mycobacterium* dibedakan dari lipid permukaannya, yang membuatnya tahan asam sehingga warnanya tidak dapat dihilangkan dengan alkohol asam setelah diwarnai (Dayani,2019:6).

2. Sifat *Mycobacterium*

Secara umum sifat kuman *Mycobacterium* tuberkulosis antara lain adalah sebagai berikut:

- a. Berbentuk batang dengan panjang 1-10 mikron dan lebar 0,2-0,8 mikron.
- b. Bersifat tahan asam dalam pewarnaan dengan metode Ziehl Neelsen
- c. Berbentuk batang berwarna merah dalam pemeriksaan dibawah mikroskop.
- d. Memerlukan media khusus untuk biakan, antara lain Lowenstein Jensen,Ogawa.
- e. Tahan terhadap suhu rendah sehingga dapat bertahan hidup dalam jangka waktu lama pada suhu antara 4°C sampai minus 70°C.
- f. Kuman sangat peka terhadap panas, sinar matahari dan sinar ultra violet.

g. Paparan langsung terhadap sinar ultra violet, sebagian besar kuman akan mati dalam waktu beberapa menit. Dalam dahak pada suhu antara 30-37°C akan mati dalam waktu lebih kurang 1 minggu. Kuman dapat bersifat dorman (Depkes RI,2017:9).

3. Cara Penularan Tuberkulosis

Sumber penularan adalah pasien TB, terutama pasien yang mengandung kuman TB dalam dahaknya. Pada waktu batuk atau bersin, pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (*droplet nuclei*/percik renik). Infeksi akan terjadi apabila seseorang menghirup udara yang mengandung percikan dahak yang infeksius. Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak yang mengandung kuman sebanyak 0-3500 *Mycobacterium tuberculosis*. Sedangkan kalau bersin dapat mengeluarkan sebanyak 4500 – 1.000.000 *M.tuberculosis* (Depkes RI,2017:10).

4. Pemeriksaan Penunjang Tuberkulosis Paru

Pemeriksaan penunjang Tuberkulosis yang dilakukan pada penderita Tuberkulosis paru yaitu :

a. Pemeriksaan Diagnostik

Pemeriksaan Diagnostik dilakukan setelah pemeriksaan sputum,rotgen dada dan pemeriksaan *Mycobacterium tuberculosis* melalui laboratorium.

b. Pemeriksaan sputum

Pemeriksaan sputum sangat penting karena dengan di ketemukannya kuman BTA diagnosis *Tuberculosis* sudah dapat di pastikan.

Pemeriksaan dahak dilakukan 3 kali yaitu: dahak sewaktu datang, dahak

pagi dan dahak sewaktu kunjungan kedua. Bila didapatkan hasil dua kali positif maka dikatakan mikroskopik BTA positif. Bila satu positif, dua kali negatif maka pemeriksaan perlu diulang kembali. Pada pemeriksaan ulang akan didapatkan satu kalipositif maka dikatakan mikroskopik BTA negatif.

c. Ziehl-Neelsen

adalah pewarnaan terhadap sputum/dahak saat uji laboratorium, positif jika ditemukan bakteri tahan asam (BTA).

d. Skin test (PPD, Mantoux) hasil tes mantoux dibagi menjadi :

- 1) indurasi 0-5 mm (diameternya) maka *mantoux* negative atau hasil negative
- 2) indurasi 6-9 mm (diameternya) maka hasil meragukan
- 3) indurasi 10- 15 mm yang artinya hasil *mantoux* positif
- 4) indurasi lebih dari 16 mm hasil *mantoux* positif kuat
- 5) reaksi timbul 48- 72 jam setelah injeksi antigen intrakutan berupa indurasi kemerahan yang terdiri dari infiltrasi limfosit yakni persenyawaan antara antibody dan antigen tuberculin

e. Rontgen dada

Menunjukkan adanya *infiltrasi* lesi pada paru-paru bagian atas, timbunan kalsium dari lesi primer atau penumpukan cairan. Perubahan yang menunjukkan perkembangan tuberkulosis meliputi adanya kavitas dan area *fibrosa*.

f. Pemeriksaan histology/kultur

jaringan positif jika ditemukan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Pratami,2019).

5. Dampak Tuberkulosis Paru

Penyakit Tuberkulosis Paru merupakan salah satu penyakit yang sangat mempengaruhi kehidupan seseorang. Dampak Tuberkulosis Paru antara lain:

a. Terhadap individu

1) Biologis

Adanya kelemahan fisik secara umum, batuk yang terus menerus, sesak napas nyeri dada, nafsu makan menurun, berat badan menurun, keringat pada malam hari dan kadang-kadang panas yang tinggi

2) Psikologis

Biasanya individu mudah tersinggung, marah, putus asa disebabkan oleh batuk secara terus menerus dan dapat menimbulkan kondisi sehari-hari menjadi kurang menyenangkan.

3) Sosial

Memiliki perasaan rendah diri dikarenakan malu dengan kondisi penyakit yang diderita menyebabkan individu yang terkena Tuberkulosis Paru mengurung diri dari kegiatan sosial.

4) Spiritual

Adanya pendapat yang menyalahkan Tuhan karena penyakit yang diderita tidak sembuh-sembuh dan menganggap penyakitnya yang diderita mengerikan.

5) Produktifitas menurun disebabkan kelemahan fisik.

b. Terhadap keluarga

1) Terjadi Penularan dengan anggota keluarga lainnya dengan cara kontak dengan penderita dikarenakan minimnya pengetahuan tentang pengobatan serta pencegahan penyakit Tuberkulosis Paru.

2) Produktifitas menurun

3) Produktivitas menurun disebabkan oleh kepala keluarga yang terkena penyakit Tuberkulosis Paru sebagai tulang punggung keluarga dalam kondisi sakit, sehingga tidak dapat memenuhi kebutuhan keluarganya.

4) Psikologis

5) Peran keluarga akan berubah serta diganti oleh keluarga yang lain

6) Sosial

7) Keluarga merasa malu dan mengisolasi diri karena sebagian besar masyarakat belum tahu pasti tentang penyakit TB Paru .

c. Terhadap masyarakat

1) Apabila penemuan kasus baru TB Paru tidak secara dini serta pengobatan Penderita TB Paru positif tidak teratur atau *droup out* pengobatan maka resiko penularan pada masyarakat luas akan terjadi oleh karena cara penularan penyakit TB Paru.

2) Lima langkah strategi DOTS adalah dukungan dari semua kalangan, semua orang yang batuk dalam 3 minggu harus diperiksa dahaknya, harus ada obat yang disiapkan oleh pemerintah, pengobatan harus dipantau selama 6 bulan oleh Pengawas Minum Obat (PMO) dan ada sistem pencatatan / pelaporan (Pratami, 2019).

C. Faktor-Faktor Penyebab Tuberkulosis Paru

Faktor-faktor yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit Tuberkulosis Paru diantaranya adalah faktor agent (kuman Tuberkulosis yaitu *Mycobacterium tuberculosis*), faktor host (usia, jenis kelamin, pendidikan dan pekerjaan), faktor lingkungan yaitu fisik rumah (ventilasi, pencahayaan, kelembaban, kepadatan hunian dan suhu).

1. Agent

Tuberkulosis paru adalah penyakit menular yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* tipe Humanus. Kuman Tuberkulosis pertama kali ditemukan oleh Robert Koch pada tahun 1882. Jenis bakteri tersebut adalah *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium africanum* dan *Mycobacterium bovis*. Basil tuberkulosis termasuk dalam genus *Mycobacterium*, suatu anggota dari family dan termasuk ke dalam ordo *Actinomycetales*. *Mycobacterium tuberculosis* menyebabkan sejumlah penyakit berat padamanusia dan juga penyebab terjadinya infeksi tersering. Basil-basil tuberkel di dalam jaringan tampak sebagai mikroorganisme berbentuk batang, dengan panjang bervariasi antara 1–4 mikron dan diameter 0,3– 0,6 mikron. Bentuknya sering agak melengkung dan terlihat seperti manik–manik atau bersegmen. Basil tuberkulosis dapat bertahan hidup selama beberapa minggu dalam sputum kering, ekskreta lain dan mempunyai resistensi tinggi terhadap antiseptik, tetapi dengan cepat menjadi inaktif oleh cahaya matahari, sinar *ultraviolet* atau suhu lebih tinggi dari 60°C.

Mycobacterium tuberculosis masuk ke dalam jaringan paru melalui saluran napas (*droplet infection*) sampai alveoli, terjadilah infeksi primer. Selanjutnya menyebar ke getah bening setempat dan terbentuklah primer kompleks. Infeksi primer dan primer kompleks dinamakan TB primer, yang dalam perjalanan lebih lanjut sebagian besar akan mengalami penyembuhan (Purnama,2016).

2. Host

Faktor pejamu adalah manusia yang mempunyai kemungkinan terpapar oleh agent penyakit. Host untuk kuman TB Paru adalah manusia. Beberapa faktor host yang berhubungan dengan kejadian TB Paru seperti usia, jenis kelamin, pendidikan dan pekerjaan.

a. Usia

Penyakit Tuberkulosis Paru paling sering ditemukan diusia produktif yaitu 15-50 tahun. Pada usia > 55 tahun sistem imun seseorang menurun, sehingga sangat rentan terkena penyakit seperti penyakit TB Paru. Hal tersebut dapat dimungkinkan karena seseorang yang sedang berada pada usia produktif cenderung memiliki aktivitas yang tinggi dan berhubungan dengan banyak orang (sekolah atau bekerja). Bertemu dengan banyak orang dapat memudahkan seseorang tertular penyakit termasuk TB Paru (Cahyanti; Tika, 2019:629).

b. Jenis Kelamin

Jenis kelamin adalah perbedaan antara laki-laki dan perempuan berdasarkan ciri fisik biologi sejak lahir. Salah satu penyebab perbedaan frekuensi penyakit TB paru antara laki-laki dan perempuan adalah

perbedaan kebiasaan hidup. Perbedaan kebiasaan hidup yang dimungkinkan adalah merokok dan minum alkohol. Dimana laki-laki lebih banyak yang merokok dan minum alkohol dibandingkan dengan perempuan, merokok dan alkohol, sehingga seseorang yang berjenis kelamin laki-laki lebih mudah terkena penyakit TB paru karena imunitas tubuhnya menurun (Cahyanti;Melani, 2019:630).

c. Pendidikan

Faktor pendidikan mempengaruhi kejadian tuberculosis. Pendidikan yang tinggi membuat seseorang lebih mudah untuk mengerti pesan mengenai TB. Pada hasil *Focussed Group Discussion* (FGD) ditemukan bahwa sebagian besar responden sudah mengetahui tentang etiologi dan cara penularan serta bagian tubuh yang diserang oleh penyakit Tuberkulosis (Cahyanti; Melani, 2019:630).

d. Pekerjaan

Pekerjaan adalah suatu kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh manusia yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Seseorang yang bekerja dan pendapatannya rendah akan mengkonsumsi makanan dengan kadar gizi yang tidak sesuai dengan kebutuhan bagi keluarga sehingga mempunyai status gizi yang kurang dan akan memudahkan terkena penyakit infeksi diantaranya TB paru. Tidak hanya itu, seseorang dengan pendapatan rendah dapat mempengaruhi kondisi rumahnya yaitu konstruksi rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan sehingga dapat mudah terinfeksi penyakit diantaranya Tuberkulosis Paru (Cahyanti; Melani, 2019:631).

Ada beberapa kasus dimana penderita yang hidup sendiri dirumah terkena TB paru dari lingkungan kerja. Di lingkungan kerja tersebut terdapat juga penderita TB paru yang menularkan kesesama pekerja.

e. Penderita TB didalam rumah

Penyakit Tuberkulosis Paru (TB Paru) merupakan suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Mycobakterium Tuberkulosis* yang sebagian kuman menyerang paru, tetapi dapat juga menyerang organ tubuh lainnya. Penyakit ini dapat terjadi ketika penderita terinfeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* di paru-paru melalui kontak dengan sumber penyakit. Faktor yang mempengaruhi kemungkinan seseorang menjadi penderita TB paru adalah adanya penderita penyakit TB paru didalam rumah. Penularan akan lebih mudah terjadi pada orang yang tinggal serumah atau sering berkontak dengan penderita.

f. Perilaku Pekerjaan

Dalam melakukan pekerjaan, sering kali secara tidak sadar maupun sadar, masyarakat banyak melakukan perilaku yang beresiko dapat menyebabkan terjadinya suatu penyakit. Perilaku pekerjaan dapat mempengaruhi kesehatan seseorang dan dapat menyebabkan resiko terkena penyakit lebih tinggi akibat kebiasaan perilaku pekerjaan yang kurang baik dan juga dapat tertular suatu penyakit dari suatu penderita. Salah satu penyakit yang dapat menular adalah TB paru penularan TB paru dapat terjadi akibat kontak fisik dan kebiasaan interaksi dengan penderita penyakit tersebut.

3. Lingkungan Fisik

Lingkungan fisik rumah memegang peranan penting dalam penularan penyakit Tuberkulosis Paru terutama jika lingkungan fisik tidak memenuhi syarat. Lingkungan fisik rumah merupakan salah satu faktor yang memberikan pengaruh besar terhadap status kesehatan penghuninya. Adapun syarat-syarat lingkungan fisik rumah sebagai berikut:

a. Ventilasi

Ventilasi adalah proses pertukaran udara dengan cara mengatur agar terjadi pemasukan udara segar ke dalam ruangan dan pembuangan udara yang pengap. Sebagai sirkulasi penghawaan yang baik pada lubang dengan ukuran yang memenuhi syarat kesehatan adalah $\geq 15\%$ luas lantai rumah (World Health Organization, 2019).

Fungsi dari ventilasi adalah sebagai tempat keluar masuknya udara serta sebagai pengatur sirkulasi udara didalam rumah. Berdasarkan jenisnya, ventilasi dibagi menjadi 2 yaitu ventilasi alami dan ventilasi buatan. Ventilasi alami adalah pergantian udara secara alami (tidak melibatkan peralatan mekanis, seperti mesin penyejuk udara yang dikenal sebagai air conditioner atau AC). Ventilasi Buatan atau Penghawaan Buatan (*Artificial Artificial Ventilation/Ventilation/Forced Ventilation /Mechanical Ventilation*) adalah penghawaan yang melibatkan peralatan mekanik (Satwiko,2009) Disamping itu tidak cukupnya ventilasi akan menyebabkan peningkatan kelembaban ruangan karena terjadinya proses penguapan cairan dari kulit dan penyerapan. Kelembaban ruangan yang tinggi akan menjadi media yang baik untuk tumbuh dan berkembang

biak bakteri-bakteri patogen termasuk kuman tuberkulosis.

Tidak adanya ventilasi yang baik pada suatu ruangan makin membahayakan kesehatan atau kehidupan, jika dalam ruangan tersebut terjadi pencemaran oleh bakteri seperti oleh penderita tuberkulosis atau berbagai zat kimia organik atau anorganik.

Ventilasi berfungsi juga untuk membebaskan udara ruangan dari bakteri-bakteri, terutama bakteri patogen seperti tuberkulosis, karena di situ selalu terjadi aliran udara yang terus menerus.

Bakteri yang terbawa oleh udara akan selalu mengalir. Selain itu, luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan mengakibatkan terhalangnya. Ventilasi berfungsi sebagai tempat masuknya udara segar kedalam rumah sehingga udara dalam rumah dapat bersirkulasi dengan baik dan udara dalam rumah sejuk. Ventilasi berfungsi sebagai pembebas udara dari bakteri seperti bakteri misalnya *Mycobacterium* tuberkulosis (Purnama,2016).

Menurut indikator kementerian Kesehatan, luas ventilasi yang memenuhi syarat kesehatan adalah $\geq 10\%$ luas lantai rumah dan luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan $< 10\%$ luas lantai (Permenkes 1077,2011). Studi yang dilakukan Nur Anisah Apriliani, Umi Rahayu dan Narwati (2019) menyatakan bahwa nilai OR diperoleh 0,283 Orang yang memiliki ventilasi yang tidak memenuhi syarat dapat meningkatkan risiko terkena Tuberkulosis Paru sebesar 0,2 kali dibandingkan dengan orang yang memiliki ventilasi memenuhi syarat.

b. Pencahayaan

Rumah yang sehat memerlukan cahaya yang cukup, tidak berlebihan maupun kekurangan cahaya setiap ruangan pada bagian rumah diupayakan mendapatkan sinar matahari yang cukup. 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 bertahan hidup bertahun-tahun lamanya, dan mati bila terkena sinar matahari, sabun, lisol, karbol dan panas api. Rumah yang tidak masuk sinar matahari memiliki resiko terkena tuberkulosis 3-7 kali dibandingkan dengan rumah yang dimasuki sinar matahari (Purnama, 2016).

Cahaya buatan biasanya berasal dari lampu intensitas penerangan minimal 60 lux dan tidak menyilaukan mata (Permenkes 1077, 2011).

Cahaya dibagi menjadi dua yaitu:

1) Cahaya alamiah

Cahaya alamiah yang berasal dari matahari. Cahaya ini sangat penting karena dapat membunuh bakteri-bakteri pathogen dalam rumah, rumah yang sehat harus mempunyai jalan masuk cahaya (jendela) luas sekurang-kurangnya 15% hingga 20% dari luas lantai yang terdapat didalam rumah tersebut. Usahakan cahaya yang masuk

tidak terhalang oleh bangunan maupun benda lainnya

2) Cahaya buatan

Cahaya buatan didapatkan dengan menggunakan sumber cahaya bukan alami, seperti lampu minyak, listrik dan sebagainya. Studi yang dilakukan Anisah et.al (2019) menyatakan bahwa nilai OR diperoleh 0,337 Orang yang memiliki pencahayaan yang tidak memenuhi syarat dapat meningkatkan risiko terkena TB Paru sebesar 0,3 dibandingkan dengan orang yang memiliki pencahayaan memenuhi syarat.

c. Kelembaban

Kelembaban udara yang meningkat merupakan media yang baik untuk bakteri-bakteri patogen termasuk bakteri tuberkulosis (Purnama,2016). Kelembaban udara dalam rumah yang baik memenuhi 40%-60% buruk jika $< 40\%$ dan $\geq 60\%$ (Permenkes 1077, 2011). 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. Kelembaban di dalam rumah dapat disebabkan oleh 3 faktor yaitu :

- 1) Kelembaban yang naik dari tanah (rising damp)
- 2) Merembes melalui dinding (percolating damp)
- 3) Bocor melalui atap (roof leaks)

Untuk mengatasi kelembaban, maka perhatikan kondisi drainase atau

saluran air disekeliling rumah, lantai harus kedap air, sambungan pondasi dengan dinding harus kedap air, atap tidak bocor dan tersedia ventilasi yang cukup (Purnama,2016). Studi yang dilakukan Novryanto,Sn, Nurdin; et.all menyatakan bahwa nilai OR diperoleh 0,137 Orang yang memiliki kelembaban yang tidak memenuhi syarat dapat meningkatkan risiko terkena TB Paru 0,14 kali dibandingkan dengan orang yang memiliki kelembaban yang memenuhi syarat.

d. Kepadatan Hunian Rumah

Ukuran luas ruangan suatu rumah erat kaitannya dengan kejadian tuberkulosis paru. Disamping itu Asosiasi Pencegahan Tuberkulosis Paru mendapat kesimpulan secara statistik bahwa kejadian tuberkulosis paru paling besar diakibatkan oleh keadaan rumah yang tidak memenuhi syarat pada luas ruangnya. Semakin padat penghuni rumah akan semakin cepat pula udara di dalam rumah tersebut mengalami pencemaran. Karena jumlah penghuni yang semakin banyak akan berpengaruh terhadap kadar oksigen dalam ruangan tersebut, begitu juga kadar uap air dan suhu udaranya. Dengan meningkatnya kadar CO₂ 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 (Purnama,2016).

Persyaratan untuk kepadatan hunian untuk seluruh perumahan biasa dinyatakan dalam m² per orang. Luas minimum per orang sangat relatif, tergantung dari kualitas bangunan dan fasilitas yang tersedia. Untuk luas

kamar tidur minimum 8 m² per 2 orang. Apabila ada anggota keluarga yang menderita penyakit TB paru sebaiknya tidak tidur dengan anggota keluarga lainnya (Permenkes 1077,2011).

Studi yang dilakukan Anisah, et.al (2016) menyatakan bahwa nilai OR diperoleh 0,176 , orang yang memiliki kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat dapat meningkatkan risiko terkena Tuberkulosis Paru sebesar 0,17 kali dibandingkan dengan orang yang memiliki kepadatan hunian memenuhi syarat.

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 tuberculosis* hidup dan tumbuh baik pada kisaran suhu 31 C – 37 C. Sebaliknya, bila kondisinya terlalu dingin akan tidak menyenangkan dan pada orang-orang tertentu dapat menimbulkan alergi (Purnama,2016).

Suhu udara berkisar antara 18oC-30oC, dan suhu tersebut di pengaruhi oleh suhu udara luar, pergerakan udara dan kelembaban udara. suhu dalam rumah akan mempengaruhi kesehatan dalam rumah, dimana suhu yang panas tentu akan berpengaruh pada aktivitas (Permenkes 1077, 2011).

Studi yang dilakukan Yulianti dan Dewi (2019) menyatakan bahwa nilai OR diperoleh 0,274, individu yang memiliki suhu yang tidak memenuhi syarat akan meningkatkan risiko terkena Tuberkulosis Paru sebesar 0,128 kali (12,8%) dibandingkan dengan orang yang memiliki

suhu memenuhi syarat.

f. Angka Kuman Udara

Angka kuman adalah perhitungan jumlah bakteri yang didasarkan pada asumsi bahwa setiap sel bakteri hidup dalam suspensi akan tumbuh menjadi satu koloni setelah diinkubasikan dalam media biakan dan lingkungan yang sesuai. Setelah masa inkubasi jumlah koloni yang tumbuh dihitung dari hasil perhitungan tersebut merupakan perkiraan atau dugaan dari jumlah dalam suspensi tersebut (Nizar, 2011).

Parameter mikrobiologi udara yang sering digunakan adalah angka kuman udara. Angka kuman udara bersifat total, meliputi semua kuman yang ada di udara. Pemahaman kuman diidentikkan dengan mikroorganisme yang ada di udara. Secara umum, angka kuman udara adalah jumlah mikroorganisme patogen atau nonpatogen yang melayang-layang di udara baik bersama/menempel pada droplet (air), atau partikel (debu) yang berhasil dibiakkan dengan media agar membentuk koloni yang dapat diamati secara visual atau dengan kaca pembesar, kemudian dihitung berdasarkan koloni tersebut untuk dikonversi dalam satuan koloni forming unit per meter kubik (CFU/m³) (Tri Cahyono, 2017)

Angka kuman di udara merupakan jumlah dari sampel angka kuman udara dari suatu ruangan atau tempat tertentu yang diperiksa, sehingga hitung angka kuman bertujuan untuk mengetahui jumlah bakteri pada sampel. Prinsip dari pemeriksaan ini menghitung jumlah koloni yang tumbuh pada *Plate Count Agar*.

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077 baku mutu angka kuman udara didalam rumah adalah sebesar < 700 CFU/m³.

Studi yang dilakukan Hariyo, dwi (2019) menyatakan bahwa nilai OR diperoleh 1,254 individu yang memiliki angka kuman di udara yang tidak memenuhi syarat akan meningkatkan risiko terkena Tuberkulosis Paru sebesar 1,25 kali dibandingkan dengan orang yang memiliki suhu memenuhi syarat.

Dalam melakukan pemeriksaan angka kuman di udara, perlu diketahui cara melakukan perhitungan angka kuman udara, yaitu :

1. Hitung koloni pada masing masing pengenceran
2. Koloni yang menumpuk tidak dapat dihitung, diusahakan mencarisampel petri yang tidak menumpuk dan dapat dihitung.
3. Jumlah koloni yang representatif adalah koloni yang berjumlah antara 30-300 koloni.
4. Jumlah koloni dihitung dengan rumus :

$$ALT = \frac{\text{jumlah koloni}}{\text{volume yang ditanam}} \times \text{Faktor Pengenceran}$$

- Satuan ALT = CFU/ml atau CFU/gram
- Jumlah koloni yang dimasukan kedalam rumus adalah jumlahkoloni yang representative

g. Angka Debu Udara

Polutan berupa partikulat tersuspensi, disebut juga particulate matter (PM) atau debu partikulat yang merupakan salah satu komponen penting yang berpengaruh terhadap kesehatan. Debu partikulat dapat

diklasifikasikan menjadi 3 jenis yaitu jenis pertama coarse PM berukuran 2,5-10 μm (PM kasar atau PM_{2,5-10}) yang berasal dari abrasi tanah, debu jalan (debu dari ban atau kampas rem), dan agregasi partikel sisa pembakaran. Partikel seukuran ini dapat masuk dan terdeposit di saluran pernapasan utama paru (*trakheobronkial*). Jenis kedua adalah fine PM (< 2,5 μm) dan jenis ketiga ultrafine (< 0,1 μm) berasal dari pembakaran fosil dan dapat dengan mudah terdeposit dalam unit terkecil saluran napas (*alveoli*) bahkan dapat masuk ke sirkulasi darah sistemik.

Efek yang ditimbulkan oleh polutan ini tergantung dari besarnya pajanan (kadar/ dosis di udara dan lama/waktu pajanan) dan faktor kerentanan individu. Efek buruk lebih mudah terjadi pada anak, individu dengan penyakit jantung, saluran pernapasan, dan diabetes mellitus. Selain itu, ukuran polutan juga menentukan lokasi anatomis terjadinya deposit polutan dan efeknya terhadap jaringan sekitar.

Berkaitan dengan hal tersebut, melalui Peraturan Pemerintah RI No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara, sudah ditetapkan baku mutu udara ambien nasional untuk PM_{2,5} sebesar 65 $\mu\text{m}/\text{m}^3$ untuk rata-rata 24 jam. Untuk udara di dalam ruangan (*indoor*) baku mutu 70 $\mu\text{m}/\text{m}^3$ sesuai dengan Permenkes No 1077 tahun 2011, sedangkan menurut United States Environmental Protection Agency (USEPA) batas aman PM_{2,5} di udara ambien untuk satu tahun adalah 15 $\mu\text{m}/\text{m}^3$.

Studi yang dilakukan renni, et al (2019) menyatakan bahwa nilai OR diperoleh 4,911 individu yang memiliki angka kuman di udara yang tidak

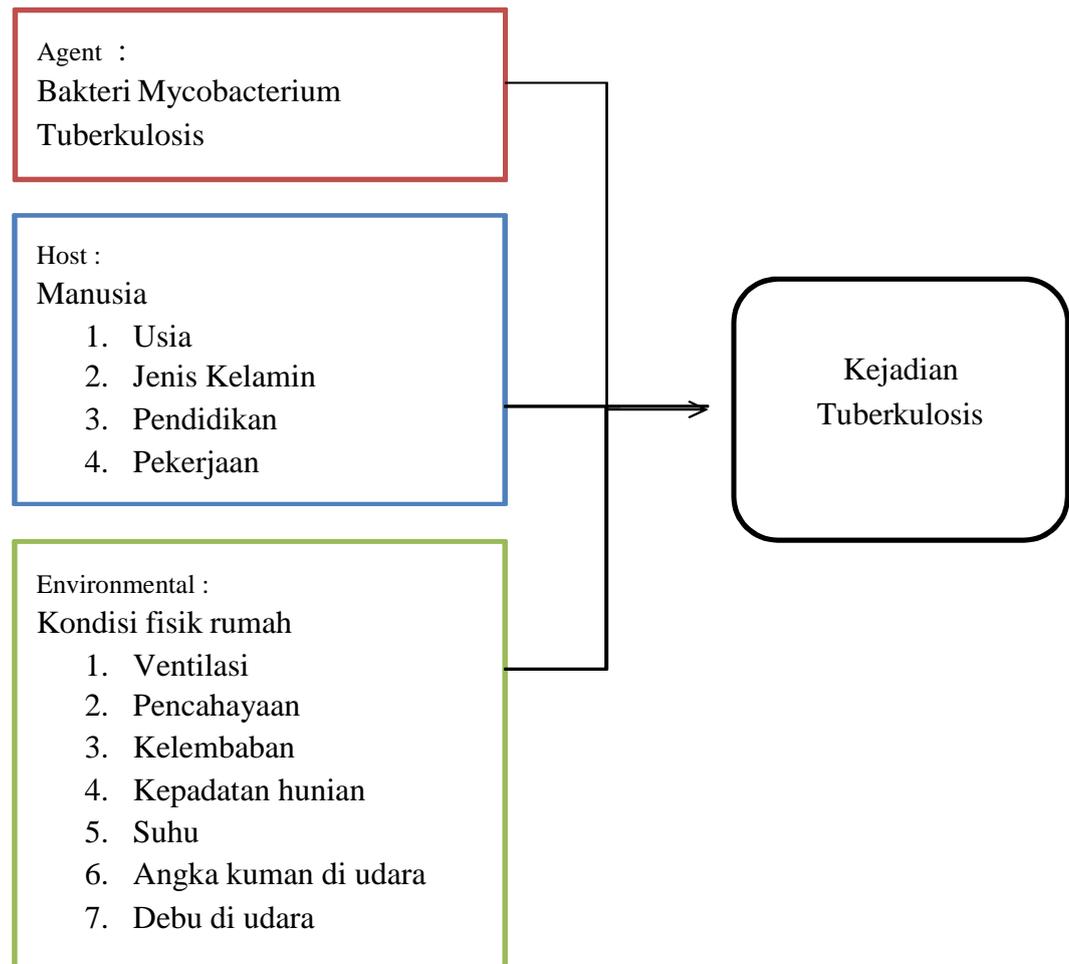
memenuhi syarat akan meningkatkan risiko terkena Tuberkulosis Paru sebesar 4,9 kali dibandingkan dengan orang yang memiliki suhu memenuhi syarat.

Pentingnya kualitas udara di dalam ruangan didasari pertimbangan bahwa pada umumnya keluarga, terutama anak dan lanjut usia lebih banyak berada di dalam rumah. Udara kotor dapat membahayakan kesehatan. Sebagaimana diketahui penyakit yang masih mendominasi di dewasa dan lanjut usia adalah tuberkulosis.

Pencemaran udara di dalam rumah dapat diminimalkan dengan cara, antara lain dengan memperhatikan kondisi fisik rumah, seperti ketersediaan ventilasi yang cukup dan penggunaan bahan material yang aman. Disamping itu perlu diperhatikan penggunaan bahan bakar utama untuk memasak, seperti kayu, asap rokok dan letak rumah yang berdekatan dengan jalan raya ikut memberikan andil terhadap kualitas udara di dalam rumah. Asap buang kendaraan bermotor yang salah satunya mengandung PM_{2,5} bisa masuk ke dalam rumah dan membahayakan kesehatan penghuninya.

D. Kerangka Teori

Kerangka Teori adalah bagan yang memberikan gambaran dan batasan batasan tentang teori-teori yang menjadi acuan dalam melaksanakan penelitian (Nurhaedah, Irmawartini, 2017).

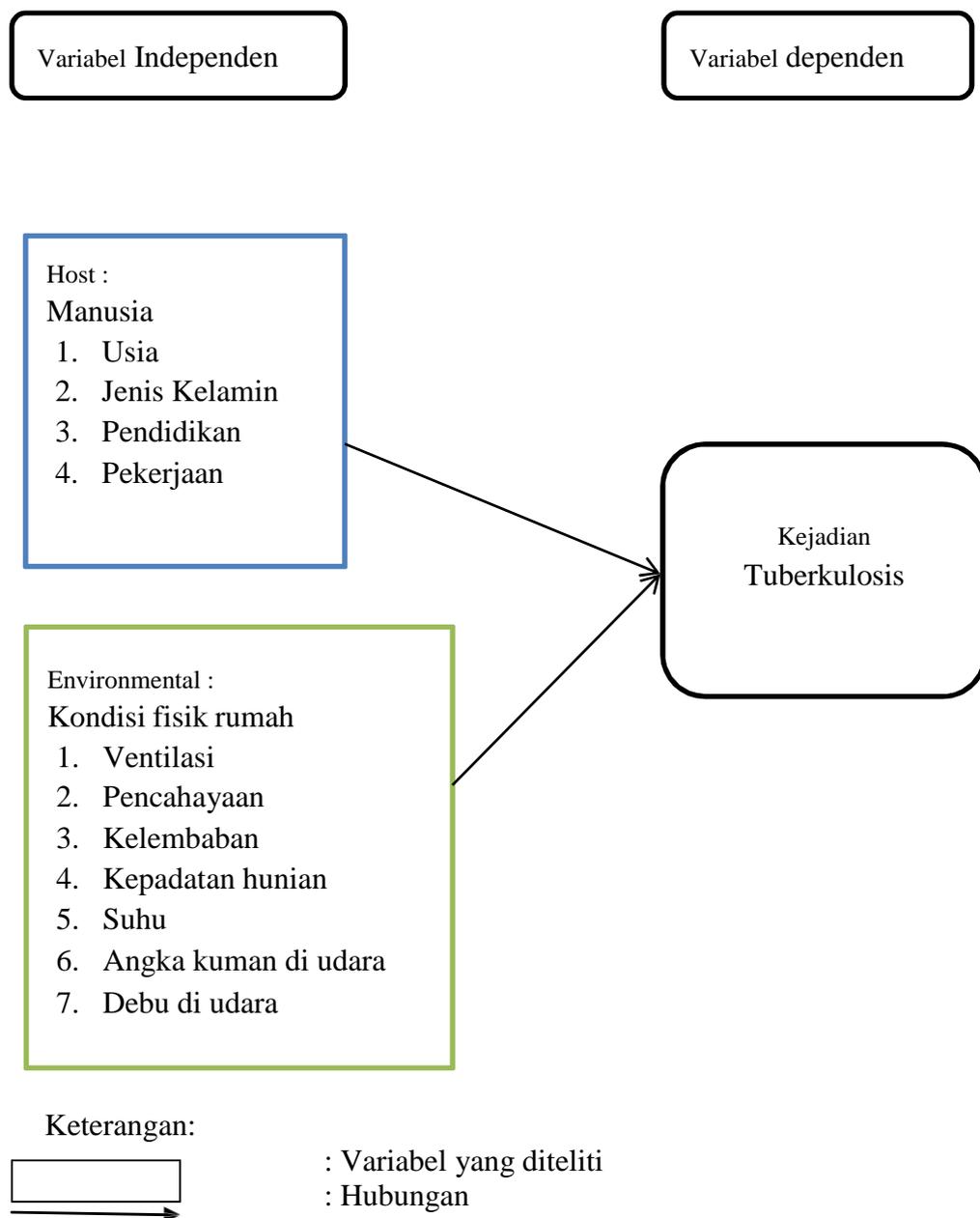


Gambar 2.1

Kerangka Teori Sumber: Sang Gede Purnama, 2016

E. Kerangka Konsep

Kerangka Konsep adalah hubungan antara konsep-konsep yang ingin diamati atau diukur melalui penelitian-penelitian yang akan dilakukan (Nurhaedah; Irmawartini, 2017). Kerangka konsep dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 2.2 Kerangka Konsep

F. Hipotesis

Hipotesis adalah suatu pernyataan tentang hubungan antara dua variable atau lebih memungkinkan untuk pembuktian berdasarkan fakta (Nurhaedah; Irmawartini, 2017). Hipotesis dalam penelitian ini adalah:

1. Ada hubungan ventilasi dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Hajimena Natar Lampung Selatan Tahun 2022
2. Ada hubungan pencahayaan dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Hajimena Natar Lampung Selatan Tahun 2022
3. Ada hubungan kelembaban dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Hajimena Natar Lampung Selatan Tahun 2022
4. Ada hubungan kepadatan hunian dengan kejadian Tuberkulosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Hajimena Natar Lampung Selatan Tahun 2022
5. Ada hubungan suhu dengan kejadian Tuberculosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Hajimena Natar Lampung Selatan Tahun 2022
6. Ada hubungan angka kuman udara dengan kejadian Tuberculosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Hajimena Natar Lampung Selatan Tahun 2022
7. Ada hubungan angka debu udara dengan kejadian Tuberculosis Paru di wilayah kerja Puskesmas Hajimena Natar Lampung Selatan Tahun 2022