

BAB II TINJAUAN TEORI

2.1 Tuberkulosis Paru

2.1.1 Definisi Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis adalah infeksi bakteri yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dengan ditandai adanya tuberkel (*Granuloma kaseosa*) di jaringan yang sudah terinfeksi. *Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri yang membunuh zat asam untuk pertumbuhan atau sering disebut dengan bakteri aerob yang dapat hidup terutama di paru-paru atau organ tubuh lainnya di bawah tekanan parsial yang tinggi (Parlaungan, 2021). Beberapa jenis spesies *Mycobacterium* antara lain: *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycobacterium africanum*, *Mycobacterium bovis*, *Mycobacterium leprae*. Jenis spesies ini dikenal juga sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA) dan bisa menimbulkan gangguan pada sistem pernapasan. Kelompok bakteri *Mycobacterium* ini dikenal sebagai *Mycobacterium Other Than Tuberculosis* (MOTT) yang bisa mengganggu dalam penegakan diagnosa dan untuk pengobatan tuberkulosis (Kemenkes RI, 2018).

Penyakit infeksi tuberkulosis paru menyerang parenkim paru yang disebabkan karena penumpukan basil *Mycobacterium tuberculosis*, organisme penyebab tuberkulosis ketika terhirup lalu menyebar melalui sistem pernapasan hingga menjangkau ke paru-paru dan area lain. Infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* paling sering berlokasi pada daerah apex paru-paru. Penyakit ini tidak hanya menyebar ke paru-paru saja, bahkan bisa menyebar juga ke organ lain di dalam tubuh seperti nodus limfa, tulang, ginjal, dan meningen (tuberkulosis ekstra paru) (Somantri, 2009).

2.1.2 Etiologi Tuberkulosis Paru

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* merupakan penyebab dari tuberkulosis paru yang sering kali menyerang organ pernapasan yaitu paru-paru. *Mycobacterium tuberculosis* termasuk spesies bakteri patogen pada famili *Mycobacteriaceae*. Penularan utama tuberkulosis paru disebabkan oleh transmisi bakteri pada percik renik (*droplet nucleus*) yang tersebar melalui udara yang dikeluarkan saat penderita tuberkulosis aktif batuk, bersin, dan berbicara (Khotimah et al., 2022). Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* bersifat aerob obligat, hidup dan tumbuh pada jaringan kaya oksigen, peka terhadap radiasi sinar ultraviolet (UV) dan sinar matahari. Bakteri *Mycobacterium* akan mati jika terkena panas dengan suhu 60°C dan menghabiskan waktu sekitar 15 – 20 menit. Pada tubuh, bakteri tuberkulosis bisa berhenti berkembang selama beberapa tahun dan bisa aktif kembali. Tuberkulosis berbentuk seperti batang, ukuran panjangnya 1 – 4 mm dan tebalnya 0,3 – 0,6 mm, mikroorganisme juga mempunyai komponen berupa lemak atau lipid bersifat resisten terhadap faktor fisik dan zat kimia. Maka dari itu, bakteri *Mycobacterium* disebut juga Bahan Tahan Asam (BTA). Sel bakteri terdiri dari rantai panjang glikolipin dan fosfolipin, kaya akan mikolat untuk melindungi sel mikrobakteria dari lisosom, dan mempertahankan warna fuchsin setelah terkena oleh asam (BTA). *Mycobacterium* suka hidup di daerah paru-paru yang banyak mengandung oksigen. Penyebaran tuberkulosis ditentukan saat paru-paru mengeluarkan seberapa banyak jumlah bakteri. Semakin tinggi derajat penularan, maka derajat hasil tes pemeriksaan BTA positif juga akan semakin tinggi (Amirah & Ahmaruddin, 2020).

2.1.3 Patofisiologi Tuberkulosis Paru

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang terhirup menyebabkan bakteri tersebut masuk melalui saluran pernapasan sampai ke alveoli. Alveoli merupakan kantong udara kecil yang berada di dalam organ paru-paru dengan fungsi sebagai tempat bertukarnya (O^2) dan CO^2 . Di alveoli inilah menjadi sarang bakteri berkumpul serta bakteri berkembang biak. Selain itu, *Mycobacterium tuberculosis* bisa juga masuk ke dalam tubuh melewati kelenjar getah bening dan melalui cairan pada tubuh. Sistem imunitas tubuh akan melakukan respons inflamasi, dengan cara bakteri dihambat oleh fagosit, serta bakteri jaringan normal dihancurkan oleh limfosit spesifik tuberkulosis. Jaringan ini bereaksi menyebabkan cairan menumpuk yang dipancarkan oleh suatu organisme melalui pori-pori (eksudat) di dalam alveoli yang akan menyebabkan bronkopneumonia (Kenedyanti & Sulistyorini, 2017).

Mycobacterium tuberculosis dengan sistem kekebalan tubuh berinteraksi membentuk massa jaringan baru yang disebut granuloma selama di tahap awal infeksi. Kelompok basil hidup dan mati menjadi granuloma yang dikelilingi makrofag, kemudian berubah menjadi massa jaringan fibrosa. Massa di tengah tersebut disebut dengan *ghon tuberculosis*. Setelah infeksi awal, jika respon imunitas tubuh kurang mencukupi, maka akan menjadi lebih serius pada penyakit tersebut. *Ghon tuberculosis* mengalami inflamasi, kemudian mengeluarkan *necrotizing caseosa* di dalam bronkus. Selanjutnya, tuberkel menjadi sembuh lalu jaringan parut terbentuk setelah tuberkel ulserasi. Organ paru-paru menjadi meradang setelah terinfeksi dan menyebabkan bronkopneumonia, serta tuberkel terbentuk. Pneumonia seluler ini bisa dengan sendirinya sembuh. Basil terus

menelan patogen dan bertambah banyak di dalam sel makrofag yang mengadakan infiltrasi menjadi lebih panjang dan sebagian menyatu berbentuk sel tuberkel epitelooid yang dikelilingi oleh limfosit dengan membutuhkan waktu selama 10 – 20 hari. Sel epitelooid dan fibroblas mengelilingi nekrosis dan jaringan granulasi lalu menimbulkan respons yang berbeda, kemudian membentuk suatu kapsul yang dikelilingi oleh granuloma atau tuberkel (Sigalingging et al., 2019).

2.1.4 Manifestasi Klinis Tuberkulosis Paru

Manifestasi klinis pada pengidap tuberkulosis paru dapat berbeda-beda dan juga banyak ditemukan pada penderita tuberkulosis paru tanpa saat dilakukan pemeriksaan kesehatan. Tuberkulosis paru menunjukkan manifestasi klinis sebagai berikut (Yulendasari et al., 2022):

2.1.4.1 Demam

Keadaan ini terutama dipengaruhi oleh kekebalan pada tubuh penderita serta tingkat bakteri tuberkulosis yang masuk ke dalam tubuh. Subfebris sebagian besar mirip dengan demam flu, suhu tubuh naik menjadi 40 – 41°C, dan serangan demam tersebut dapat terjadi, datang dan pergi.

2.1.4.2 Batuk

Iritasi pada bronkus menyebabkan batuk. Kondisi batuk ini diawali dengan batuk kering (non-produktif) yang menyebabkan peradangan, lalu dari peradangan tersebut menghasilkan sputum (produktif) yang menyebabkan batuk berdarah akibat terjadinya pembuluh darah pecah.

2.1.4.3 Sesak napas

Sesak napas terjadi ketika penyakit sudah berada di tahap lanjut dan infiltrasi telah melibatkan sebagian organ paru-paru.

2.1.4.4 Nyeri dada

Nyeri pada dada muncul akibat dari sewaktu penderita menarik dan melepaskan napasnya terjadi gesekan antar kedua pleura. Selain itu, jika infiltrasi radang sudah masuk hingga ke pleura dan kemudian menyebabkan pleuritis juga bisa mengakibatkan nyeri dada pada penderita tuberkulosis paru.

2.1.4.5 Malaise

Malaise terjadi hilang timbul secara tidak konsisten dan gejala ini makin lama akan semakin berat. Sering ditemukan gejala malaise berupa anoreksi, kehilangan nafsu makan, turunnya berat badan, sakit kepala, menggigil, nyeri pada otot, serta berkeringat di malam hari.

2.1.5 Pemeriksaan Penunjang Tuberkulosis Paru

Dilakukan pemeriksaan penunjang pada pasien untuk proses menegakkan diagnosa tuberkulosis paru, yaitu (Alisjahbana et al., 2020):

2.1.5.1 Pemeriksaan Foto Toraks

Untuk mengevaluasi terduga tuberkulosis paru dengan hasil BTA negatif atau TCM (Tes Cepat Molekuler) negatif dibutuhkan pemeriksaan foto toraks yang juga berperan sebagai metode skrining untuk tuberkulosis. Foto toraks memiliki sensitivitas tinggi dan spesififikasi rendah. Oleh karena itu, foto toraks dapat membantu menilai respon terhadap terapi tuberkulosis paru. Tetapi, foto toraks tidak bisa menggantikan pada evaluasi bakteriologis. Foto toraks memiliki 87% - 89% sensitivitas dan 46% - 89 % spesitifitas.

2.1.5.2 Pemeriksaan Bakteriologi

1) Pemeriksaan dahak mikroskopis langsung

Adanya BTA dapat dilihat dengan dilakukannya pemeriksaan dahak secara mikroskopis. Pasien diminta untuk menampung dua sampel uji sputum yang berkualitas baik pada sputum Sewaktu Pagi (SP) yaitu sputum yang ditampung di pagi hari setelah pasien bangun tidur, atau sampel sputum Sewaktu-Sewaktu (SS) yaitu sputum yang ditampung di pada saat pasien sudah berada di fasilitas kesehatan. Mikroskopis langsung memiliki 64% sensitivitas dan 98% spesitifitas.

2) Pemeriksaan kultur

Untuk mengidentifikasi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* bisa dilakukan dengan pemeriksaan kultur menggunakan media cair yaitu menggunakan *Mycobacterium Growth Indicator Tube* dan media padat yaitu menggunakan *Lowensteint-Jensen*.

2.1.5.3 Pemeriksaan Resistansi

1) Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) TBC

Tes Cepat Molekuler (TCM) adalah cara untuk menegakkan diagnosa, tanpa menggantikan pemeriksaan BTA, kultur, dan Uji Kepekaan Obat untuk evaluasi pengobatan dan deteksi resistansi terhadap obat selain Rifampisin. Pemeriksaan TCM dilakukan menggunakan sebuah alat yang bernama Xpert MTB/RIF. Dalam melakukan pengujian tes tuberkulosis diperlukan jumlah sampel sebanyak dua sampel uji yang diperlukan untuk TCM yang berkualitas bagus. Dalam melakukan pemeriksaan TCM dibutuhkan 1 (satu) sampel uji, sedangkan 1 (satu) sampel uji sementara waktu disimpan untuk digunakan jika dibutuhkan lagi pemeriksaan. Spesimen non-dahak bisa juga menggunakan pemeriksaan TCM yaitu dengan

cairan serebrospinal (CSF), biopsi jaringan, bilas lambung (*gastric lavage*), dan aspirasi lambung (*gastric aspirate*).

2) Uji Kepekaan Obat/*Drug Susceptibility Testing* (DST)

Tujuan dari *Drug Susceptibility Testing* (DST) adalah melihat apakah terdapat kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang resistansi pada OAT.

2.1.5.4 *Interferon-Gamma Release Assays* (IGRA) dan Tuberkulin

Untuk meningkatkan dan mengurangi kecurigaan klinis tuberkulosis dapat dilakukannya pemeriksaan *Interferon-Gamma Release Assays* (IGRA) dan *Tubercullin Skin Test* (TST). Tetapi keduanya memiliki sensitivitas dan spesitifitas yang tidak konsisten, maka dari itu tidak di rekomendasikan untuk mendiagnosis tuberkulosis oleh WHO.

2.1.5.5 Pemeriksaan Serologis

Pada pemeriksaan serologis juga memiliki sensitivitas dan spesifikasi yang tidak konsisten dalam pemeriksaan deteksi antibodi serelogis. Sehingga, pada pemeriksaan ini tidak direkomendasikan oleh WHO.

2.1.6 **Penatalaksanaan Medis Tuberkulosis Paru**

Penatalaksanaan medis penyakit tuberkulosis paru meliputi (Kemenkes RI, 2020):

2.1.6.1 Strategi Penemuan

Pada tahap awal deteksi dilakukan dengan menjangring seseorang dengan gejala utamanya mengalami batuk berdahak minimal selama 2 minggu atau lebih yang dilanjut dengan gejala tambahan yaitu seperti batuk berdahak bercampur darah, sesak napas, lemasnya pada tubuh, nafsu makan hilang, berat badan turun,

rasa kurang sehat, berkeringat tanda adanya aktivitas fisik di malam hari, lebih dari sebulan mengalami menggigil.

2.1.6.2 Pemeriksaan Sputum

1) Pemeriksaan Dahak Mikroskopis Langsung

Dalam menegakkan diagnosa, untuk menilai keberhasilan pengobatan, serta mengetahui kemungkinan penyebaran tuberkulosis paru harus dilakukan pemeriksaan menggunakan uji sputum sebanyak 3 (tiga) sampel yang dibawa selama saat kunjungan selama dua hari berturut-turut berupa:

- i) S (sewaktu): sputum di tampung saat seorang pasien suspek tuberkulosis tiba lebih dulu ke fasilitas kesehatan. Saat pasien suspek tuberkulosis pulang, pasien membawa wadah sputum untuk menadah sputum pagi di hari kedua.
- ii) P (pagi): setelah bangun pagi di hari kedua, sputum ditampung di wadah sputum, dibawa kembali dan diberikan kepada petugas di fasilitas kesehatan.
- iii) S (Sewaktu): hari kedua sputum di tampung lagi di fasilitas kesehatan setelah menyerahkan dahak pagi.

2) Pemeriksaan Biakan

Dalam mengidentifikasi *Mycobacterium tuberculosis* dilakukan pemeriksaan biakan pada pasien tertentu untuk menegakkan diagnosa tuberkulosis, yaitu:

- i) Pasien tuberkulosis ekstra paru
- ii) Pasien tuberkulosis pada anak

- iii) Pasien tuberkulosis yang memiliki hasil pemeriksaan dahak mikroskopi langsung BTA negatif.

2.1.6.3 Pemeriksaan Kepekaan Obat

Saat menentukan apakah *Mycobacterium tuberculosis* resisten terhadap OAT, uji kerentanan obat dikerjakan oleh bagian dari laboratorium bersertifikasi telah lulus uji pemantauan *Quality Assurance* (QA).

2.1.7 Komplikasi Tuberculosis Paru

Komplikasi tuberkulosis paru dapat diklasifikasi menjadi dua, yaitu (Pratiwi, 2020):

2.1.7.1 Komplikasi dini

Gangguan yang termasuk komplikasi dini, yaitu:

- 1) Pleuritis
- 2) Efusi pleura
- 3) Empyema
- 4) Laryngitis
- 5) Usus
- 6) Poncet's arthropathy

2.1.7.2 Komplikasi lanjutan

Gangguan yang termasuk komplikasi lanjutan, yaitu:

- 1) Obstruksi jalan napas
- 2) Sindrom gagal napas dewasa (ARDS)
- 3) Sindrom obstruksi pasca tuberkulosis
- 4) Kerusakan parenkim
- 5) Fibrosis paru

- 6) Kor pulmonal
- 7) Amyloidosis
- 8) Karsinoma pada paru
- 9) Hemoptisis

2.2 Riwayat Penyakit Penyerta

Riwayat penyakit penyerta merupakan komorbid rentan yang membuat status kesehatan penderita ketika terkena suatu penyakit menjadi lebih rentan, dan membutuhkan perawatan kesehatan yang kompleks. Riwayat penyakit penyerta meliputi perjalanan penyakit dan riwayat pengobatan. Diketahui ada kaitannya dengan penyakit yang di derita pasien sekarang. Seseorang yang memiliki riwayat penyakit penyerta akan memperberat suatu penyakit yang sedang dideritanya (Jumiati et al., 2021).

Data riwayat penyakit diperlukan dalam menilai kedudukan dan kemungkinan biasanya informasi. Dalam riwayat penyakit penyerta harus dijabarkan mengenai status kesehatan seseorang sebelumnya untuk memperkuat diagnosa penyakit yang sedang dideritanya, bahkan beberapa riwayat penyakit penyerta memiliki arti penting dalam sebuah anamnesis. Riwayat penyakit penyerta digambarkan mengenai perjalanan waktu penyakit dan perkembangan penyakit seseorang. Dimulai sejak terjadinya penyebab penyakit hingga terjadinya akibat suatu penyakit (Santoso, 2016).

2.3 Status Gizi

Gizi adalah zat makanan yang dibutuhkan dalam kesehatan dan pertumbuhan tubuh. Gizi sangat dibutuhkan makhluk hidup karena dapat memperoleh manfaat yang besar ketika seseorang mengkonsumsinya, baik sebagai

sumber energi dan sebagai pengatur atau pengganti jaringan tubuh yang rusak. Dalam suatu upaya pencapaian gizi yang optimal harus diawali dengan penyediaan makanan yang cukup. Pemenuhan gizi cukup berfungsi membantu mendapatkan status kesehatan yang baik. Dalam status kesehatan yang optimal perlu juga penerapan gaya hidup yang sehat, melakukan kegiatan yang cukup, menerapkan pola dan gaya hidup yang bersih dan sehat, rohani kesehatan dijaga, serta mengontrol stress (Rokhmah, 2022).

Status gizi merupakan ukuran yang menggambarkan keadaan tubuh berdasarkan makanan yang masuk ke tubuh dan zat-zat yang digunakan tubuh. Setiap orang mempunyai kebutuhan gizi berbeda tergantung dari usia, jenis kelamin, berat badan dan tinggi badan, aktivitas fisik, dan keadaan fisiologis. Ketidakseimbangan pada asupan zat gizi dengan kebutuhan tubuh dapat mengakibatkan malnutrisi, baik itu gizi yang kurang maupun gizi yang berlebih. Masalah pada gizi masih dihadapi oleh Indonesia, yaitu gizi pendek (*stunted*), kurang gizi (*wasted/underweight*), dan kelebihan gizi (*overweight*). Malnutrisi dibedakan menjadi dua, yaitu malnutrisi primer adalah masalah gizi yang disebabkan oleh kurangnya pemasukan gizi pada tubuh dibandingkan dengan kebutuhan gizi. Sedangkan malnutrisi sekunder disebabkan penyakit infeksi pada tubuh yang menghambat zat gizi menyerap sehingga menyebabkan gizi kurang (Rokhmah, 2022).

Keadaan gizi pada seseorang dilihat oleh makanan yang dikonsumsi dan status kesehatan. Pada konsumsi makanan dipengaruhi oleh makanan yang ada, akses makanan, pola asuh serta gaya hidup keluarga. Namun berdampak juga pada status kesehatan seperti penyakit infeksi yang menyebabkan zat gizi menyerap

kurang baik dipengaruhi kesehatan pada lingkungan dan pelayanan kesehatan. Status gizi terbagi menjadi tiga, yaitu status gizi normal, status gizi kurang (*undernutrition*) dan status gizi lebih (*overnutrition*) (Rokhmah, 2022):

2.3.1 Status Gizi Normal

Status gizi normal adalah ukuran normal keadaan gizi, dimana mengkonsumsi jumlah energi dengan zat gizi yang diserap tubuh seimbang dengan jumlah yang tubuh keluarkan sesuai dengan kebutuhan individu. Kondisi gizi yang normal merupakan salah satu kondisi ideal, karena meningkatkan kesehatan tubuh yang baik, mencegah terjadinya penyakit infeksi dan degeneratif, serta mendukung tubuh saat produktif (Rokhmah, 2022).

2.3.2 Status Gizi Kurang (*Undernutrition*)

Malnutrisi adalah kondisi dimana dalam mengkonsumsi jumlah energi dan zat gizi yang diserap tidak seimbang. Kondisi ini dapat menyebabkan gangguan kesehatan seperti, gangguan pada pertumbuhan, kecerdasan, imun tubuh, dan menurunkan kemungkinan produktivitas pada tubuh (Rokhmah, 2022).

2.3.3 Status Gizi Lebih (*Overnutrition*)

Status gizi lebih adalah ketidakseimbangan mengkonsumsi jumlah energi dan zat gizi yang diserap lebih banyak dari pada jumlah energi dan zat gizi tubuh butuhkan (Rokhmah, 2022).

2.4 Lingkungan

Lingkungan adalah kelangsungan peri kehidupan dalam kesatuan ruang yang mencakup semua benda, daya, kondisi dan makhluk hidup beserta perilakunya. Lingkungan merupakan aspek berhubungan langsung dengan siapa yang tinggal di sana dan siapa yang di dalamnya. Kondisi lingkungan nilai dari

udara, pembuangan sampah, tersedianya pengelolaan sampah, pengelompokan sampah, saluran air, tumbuhan, dan pengelolaan limbah (Darmo & Rahmayanti, 2021).

Dalam konsep dasar paradigma kesehatan lingkungan dikemukakan bahwa terjadinya penyakit disebabkan oleh adanya interaksi antar agen, pejamu, dan lingkungan. Komponen lingkungan memiliki kemungkinan pada bahaya penyakit. Sumber penyakit merupakan titik yang secara terus menerus menghasilkan patogen. Patogen merupakan perangkat dari lingkungan yang bisa menyebabkan masalah penyakit melalui hubungan langsung atau melalui media perantara. Adapun sarana transmisi penyebaran penyakit adalah udara, air, tanah, makanan, hewan, bahkan manusia. Media penularan mungkin tidak menyebabkan kemungkinan terjadinya penyakit bila di mediana tidak mengandung pathogen atau bibit penyakit (Susilawati et al., 2022). Pada kesehatan, lingkungan dibagi menjadi dua yaitu:

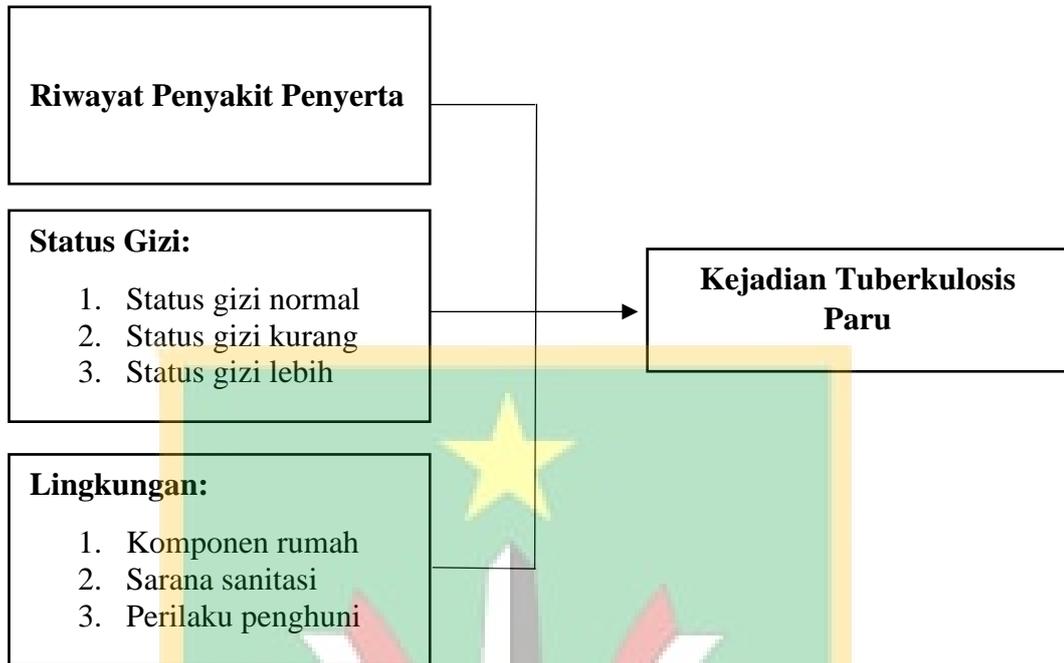
2.4.1 Lingkungan Sehat

Lingkungan sehat adalah lingkungan terbebas dari berbagai hal yang menyebabkan masalah atau gangguan terhadap kesehatan makhluk hidup, dan di dalam seluruh komponen biologis. Dengan kondisi lingkungan sehat, keadaan akan terbebas dari berbagai jenis penyakit termasuk kesehatan secara emosional dan spiritual (Darmo & Rahmayanti, 2021).

2.4.2 Lingkungan Tidak Sehat

Lingkungan tidak sehat adalah kondisi dimana tumbuh dan berkembangnya makhluk hidup bermasalah atau terganggu, baik pada kesehatan maupun pada komponen biologis (Darmo & Rahmayanti, 2021).

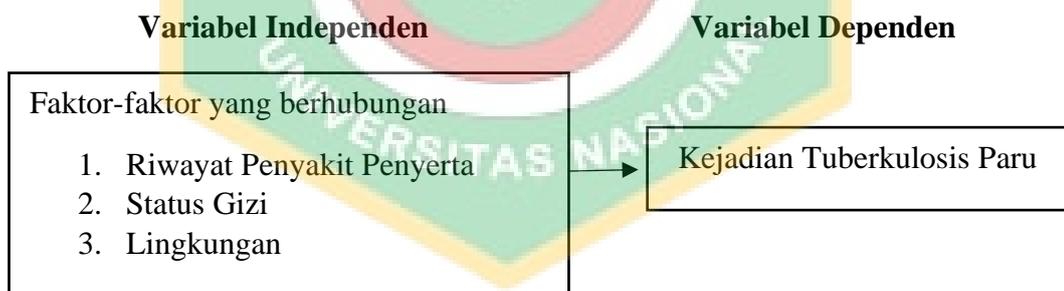
2.5 Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Kerangka Teori

Sumber : (Darmo & Rahmayanti, 2021; Jumiati et al., 2021; Rokhmah, 2022; Santoso, 2016)

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis Penelitian

Hipotesis merupakan literatur metodologi dalam penelitian dan ilmu statistik yang penyusunannya tergantung pada tujuan dari penelitian (Syapitri et al., 2021).

H_0 = Tidak terdapat hubungan antara faktor riwayat penyakit penyerta, status gizi, lingkungan dengan kejadian tuberkulosis paru (H_0 gagal ditolak atau H_0 diterima).

H_a = Terdapat hubungan antara faktor riwayat penyakit penyerta, status gizi, lingkungan dengan kejadian tuberkulosis paru (H_0 ditolak).

