

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan pustaka

##### 1. Definisi Tuberkulosis

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit kronik yang disebabkan karena infeksi kuman *Mycobacterium tuberculosis*.<sup>15</sup>

Tuberkulosis adalah suatu penyakit infeksi kronik yang menyerang paru dan organ ekstra paru seperti pleura, selaput otak, kulit, kelenjar limfe, tulang, sendi, usus, sistem urogenital dan lain-lain.<sup>16</sup>

##### 2. Distribusi Penyakit

Penyakit Tuberkulosis tersebar diseluruh dunia. Pada awalnya morbiditas dan mortalitas penyakit TB di negara berkembang menunjukkan kecenderungan yang masih rendah, namun diakhir tahun 1980 jumlah kasus dilaporkan mencapai grafik mendatar (*plateau*) kemudian meningkat di daerah dengan prevalensi HIV yang tinggi. Mortalitas dan morbiditas meningkat sesuai usia, pada orang dewasa lebih tinggi pada laki-laki. Morbiditas TB lebih banyak ditemukan pada daerah penduduk miskin.<sup>17</sup>

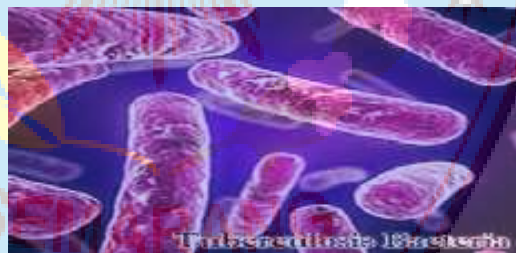
##### 3. Etiologi

Tuberkulosis disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* ditemukan pertama kali oleh Robert Koch pada tahun 1882. Hasil penemuan ini diumumkan di Berlin pada tanggal 24 Maret 1882 dan tanggal 24 Maret setiap tahunnya diperingati sebagai Hari Tuberkulosis.<sup>18</sup>

Karakteristik kuman *Mycobacterium tuberculosis* mempunyai ukuran 0,5-4 mikron dengan bentuk batang tipis, lurus atau agak

bengkok, bergranular atau tidak berselubung tetapi mempunyai lapisan luar tebal yang terdiri dari lipoid. Pertumbuhan secara aerob obligat, energi kuman ini didapat dari oksidasi senyawa karbon yang sederhana, pertumbuhannya lambat, waktu pembelahan sekitar 20 jam, pada pembedahan pertumbuhan tampak setelah 2-3 minggu. Daya tahan kuman *Mycobacterium tuberculosis* lebih besar dibandingkan kuman lainnya karena sifat hidrofobiknya. Kuman *Mycobacterium tuberculosis* tahan terhadap zat kimia, keadaan kering dan dingin, permukaan sel kuman tahan terhadap pencucian warna dengan asam dan alkohol, sehingga disebut basil tahan asam (BTA). Kuman bersifat dorman (dapat tertidur lama) sehingga dapat bangkit lagi dan menjadikan penyakit TB aktif kembali.<sup>19</sup>

Bakteri TB mati pada pemanasan 100°C selama 5-10 menit atau pada pemanasan 60°C selama 30 menit, atau dengan alkohol 70-95% selama 15-30 detik. Bakteri ini tahan selama 1-2 jam di udara, di tempat yang lembab dan gelap dapat berbulan-bulan, namun tidak tahan terhadap sinar matahari atau aliran udara.<sup>1</sup>



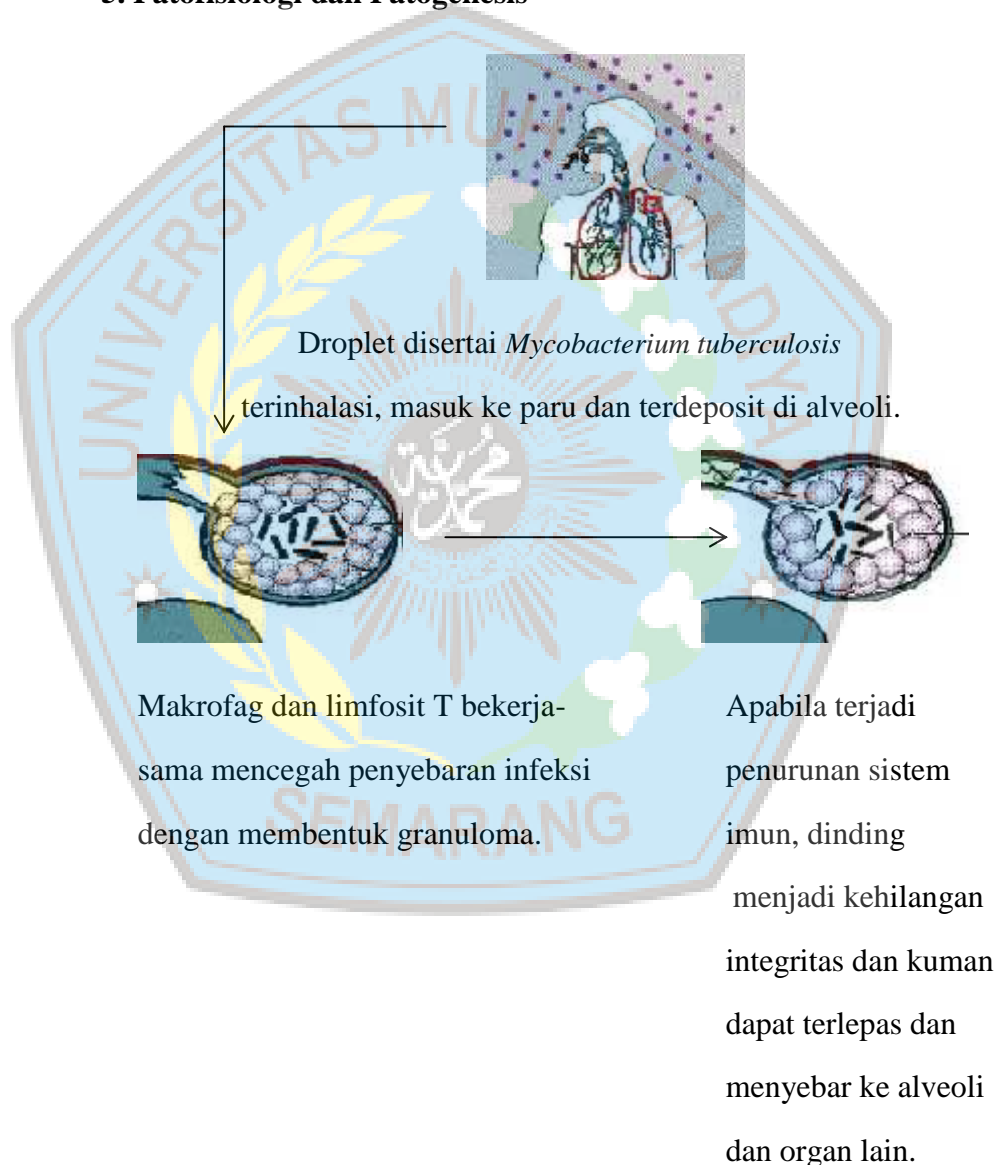
**Gambar 1.1** *Mycobacterium tuberculosis*

#### **4. Cara penularan**

Sumber penularan adalah pasien dengan BTA (+) yang menyebarkan kuman dari paru dengan cara batuk, bersin, meludah atau berbicara. Sekali batuk penderita TB BTA (+) dapat menghasilkan 3000 percikan dahak yang akan menyebar ke udara. Penularan akan lebih mudah jika terjadi di tempat dengan ventilasi dan sinar matahari yang kurang, karena kuman akan lebih lama bertahan di udara.

Daya penularan seorang pasien dipengaruhi tingginya derajat kepositifan hasil pemeriksaan dahak. Faktor yang memungkinkan seorang terpapar kuman TB ditentukan oleh konsentrasi percikan dalam udara dan lamanya menghirup udara tersebut. Dalam satu tahun pasien BTA (+) dapat menularkan kepada 10-15 orang didekatnya.<sup>16</sup>

### 5. Patofisiologi dan Patogenesis



**Gambar 2.1** Patofisiologi dan patogenesis Tuberkulosis.<sup>20, 22</sup>

Terjadinya penularan TB Paru karena adanya kuman yang dibatukkan keluar bersama droplet nuclei dan bertahan di udara. Jika kuman TB terhirup oleh orang sehat, kuman akan menempel atau masuk dalam jaringan paru, bisa pula masuk ke alveolar bila ukuran kuman < 5 mikrometer. Kuman pertama kali akan dihadapi oleh neutrofil kemudian makrofag. Kebanyakan kuman akan mati lalu dibersihkan keluar dari percabangan trakeobronkial oleh makrofag bersama gerakan silia dengan sekretnya.<sup>16, 21</sup>

Interaksi antara kuman dengan reseptor makrofag yaitu Toll-like reseptor (TLRs) menghasilkan kemokin dan sitokin yang dikenal sebagai sinyal infeksi. Sinyal ini menyebabkan berpindahnya monosit dan sel dendritik dari aliran darah ke fokus infeksi (Paru). Pada fase awal sel dendritik lebih berperan penting dari pada makrofag, karena sel dendritik mengaktifkan sel T dengan antigen spesifik dari *Mycobakterium tuberculosis*, oleh sel dendritik kuman akan ditelan menjadi matur dan bermigrasi ke limfonodi. Proses migrasi sel menuju fokus infeksi menyebabkan terbentuknya granuloma.<sup>22, 23</sup>

Granuloma dibentuk sel T, makrofag, sel B, sel dendritik, sel endotel dan sel epitel. Granuloma mencegah penyebaran kuman dalam makrofag dan menghasilkan respon imun yang berhubungan dengan interaksi antara sekresi sitokin oleh makrofag dan sel T. Granuloma menjadi sarang kuman dalam periode lama atau disebut sarang primer yang dapat ditemukan di setiap jaringan paru. Selain itu dapat terjadi peradangan saluran getah bening menuju hilus (limfangitis lokal) dan diikuti pembesaran kelenjar getah bening hilus (limfadenitis regional).

Sarang primer, limfangitis lokal dan limfadenitis regional membentuk kompleks primer. Sampai proses ini membutuhkan waktu 3-8 minggu. Selanjutnya kompleks primer dapat menjadi sembuh tanpa cacat, sembuh dengan sedikit bekas fibrotik, kalsifikasi dihilus

dan 10% dapat reaktivasi kembali, karena kuman yang dorman, atau berkomplikasi dan menyebar ke jaringan sekitar paru, saluran gastrointestinal lewat dahak yang tertelan dapat pula ke organ lain melalui penyebaran hematogen. Semua proses di atas dinamakan TB primer. Apabila terjadi ketidakseimbangan sitokin, maka kuman akan terlepas dan terjadi reaktivasi penyakit yang disebut dengan TB sekunder.<sup>16, 21, 22, 23</sup>

## 6. Klasifikasi

a. Berdasarkan organ yang terkena :

1) Tuberkulosis Paru

Tuberkulosis yang menyerang jaringan (parenkim) paru, tidak termasuk pleura dan kelenjar pada hilus.

2) Tuberkulosis Ekstra Paru

Tuberkulosis yang menyerang organ tubuh selain paru, misalnya pleura, selaput otak, tulang, pembungkus jantung (perikardium), kulit, usus, ginjal, alat kelamin, saluran kencing dan lain-lain.

b. Berdasar hasil pemeriksaan dahak mikroskopis

1) Tuberkulosis Paru BTA (+)

a) Sekurang-kurangnya 2 dari 3 spesimen dahak SPS hasilnya BTA (+)

b) 1 spesimen dahak SPS hasilnya BTA (+) dan foto Thorak dada menunjukkan gambaran TB

c) 1 spesimen dahak SPS hasilnya BTA (+) dan biakan kuman TB (+)

d) 1 atau lebih spesimen dahak SPS hasilnya BTA (+) setelah 3 spesimen dahak sebelumnya hasilnya BTA (-) dan tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotik non OAT

2) Tuberkulosis Paru BTA (-)

- a) Paling tidak 3 spesimen dahak hasilnya BTA (-)
- b) Foto Thorak abnormal menunjukkan gambaran TB
- c) Tidak ada perbaikan setelah pemberian anitibiotika non OAT
- d) Ditentukan (dipertimbangkan) dokter untuk mendapat pengobatan

c. Berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya.

1) Kasus baru

Adalah pasien yang belum pernah diobati dengan OAT atau sudah pernah menelan OAT sebelum 4 minggu.

2) Kasus kambuh (relaps)

Pasien TB yang sebelumnya sudah diobati OAT dan dinyatakan sembuh, namun kambuh kembali.

3) Kasus setelah putus berobat ( default)

Pasien yang telah berobat dan putus obat selama 2 bulan atau lebih dengan BTA (+).

4) Kasus setelah gagal (failure)

Pasien yang hasil pemeriksaan dahaknya tetap positif atau kembali menjadi positif pada bulan kelima atau lebih selama pengobatan.

5) Kasus lain

Semua kasus yang tidak memenuhi kriteria diatas, dalam kelompok ini termasuk kasus kronik, yaitu pasien dengan hasil pemeriksaan masih BTA (+) setelah selesai pengobatan.<sup>17</sup>

## 7. Diagnosis

Kultur memiliki peran penting untuk menegakkan diagnosis TB karena mempunyai sensitivitas dan spesifisitas yang lebih baik daripada pewarnaan tahan asam. Kultur *Lowenstein-Jensen* (LJ) merupakan baku emas metode identifikasi *Mycobacterium tuberculosis*, dengan sensitivitas dan spesifisitas masing-masing 99% dan 100%, akan tetapi waktu yang diperlukan untuk memperoleh hasil kultur cukup lama, yaitu sekitar 8 minggu. Hal ini tentu saja akan menyebabkan keterlambatan yang bermakna untuk menegakkan diagnosis dan memulai terapi.

Sehingga menurut Ikatan Dokter Paru Indonesia, diagnosa TB dapat ditegakkan berdasarkan gejala klinis, pemeriksaan fisik, pemeriksaan bakteriologi, pemeriksaan radiologi dan pemeriksaan penunjang lainnya.<sup>21</sup>

### a. Gejala klinis

Gejala klinis Tuberkulosis dibedakan menjadi lokal dan sistemik, gejala lokal apabila organ yang terkena adalah paru, gejala lokal berupa gejala respiratori meliputi :

#### 1) Gejala lokal berupa :

##### a) Batuk/ batuk darah

Batuk terjadi karena adanya iritasi bronkus. Batuk diperlukan untuk membuang bahan radang keluar. Sifat batuk dimulai dengan batuk kering (non produktif) kemudian setelah timbul peradangan menjadi produktif (menghasilkan sputum). Keadaan lanjut akan berupa batuk darah karena ada pembuluh darah yang pecah. Kebanyakan batuk darah pada TB terjadi pada kavitas, tetapi bisa juga terjadi pada ulkus dinding bronkus.

b) Sesak napas

Pada penyakit yang ringan belum ada sesak napas. Pada keadaan lanjut sesak napas mulai dirasakan karena adanya infiltrat meliputi setengah bagian paru.

c) Nyeri dada

Gejala agak sulit ditemukan, timbul apabila infiltrat radang sampai kepleura dan menyebabkan pleuritis. Terjadi gesekan kedua pleura ketika inspirasi dan ekspirasi.

2) Gejala sistemik berupa :

a) Demam

Biasanya sub-febris, kadang mencapai 40-41°C. Serangan demam pertama dapat sembuh sebentar, tetapi timbul kembali. Hal ini dipengaruhi daya tahan tubuh seseorang.

b) Malaise

Karena sifatnya radang menahun, malaise ditemukan berupa tidak ada nafsu makan (*anoreksia*), badan kurus, sakit kepala, nyeri otot, keringat tengah malam.<sup>16</sup>

**b. Pemeriksaan fisik**

Konjungtiva pucat, kulit pucat, demam, badan kurus, perkusi redup, auskultasi suara bronkial, ada suara napas tambahan (ronki basah, kasar dan nyaring). Jika infiltrat diikuti dengan penebalan pleura maka suara menjadi vesicular melemah, bila ada kavitas perkusi hipersonor atau timpani serta auskultasi memberi suara amforik. Pada TB lanjut dengan fibrotik luas akan ditemukan atrofi dan retraksi otot-otot intercostal. Bagian paru yang sakit jadi mengecil jika jaringan fibrotik lebih dari setengah jaringan paru, aliran darah mengecil meningkatkan tekanan arteri pulmonalis



(Hipertensi pulmonal) diikuti kor pulmonal dan gagal jantung. Bila TB mengenai pleura sehingga sering terbentuk efusi pleura, paru yang sakit terlihat agak tertinggal dalam pernapasan. Suara pekak, auskultasi lemah sampai tidak terdengar sama sekali.<sup>16</sup>

### c. Pemeriksaan Sputum

Dengan ditemukannya kuman BTA dalam sputum maka diagnosis dapat dipastikan, pemeriksaan sputum juga digunakan untuk evaluasi pengobatan yang diberikan. Namun, kadang sputum sulit didapat terutama pada pasien dengan batuk kering yang tidak menghasilkan sputum. Dianjurkan sehari sebelum melakukan tes sputum pasien diminta minum kurang lebih 2 liter dan melakukan reflek batuk, dapat juga dengan pemberian obat batuk mukolitik eks-pektoran. Bila masih sulit sputum dapat diambil dengan cara bronkoskopi dengan menggunakan brushing. Bila sputum tidak didapat kuman BTA sulit ditemukan. Kriteria sputum BTA (+) sekurang-kurangnya ditemukan 3 batang kuman dalam 1 sediaan. Dengan kata lain ada 5000 kuman dalam 1 ml sputum.<sup>16</sup>

Interpretasi hasil pemeriksaan dahak dari 3 kali pemeriksaan ialah :

- 1) 3 kali positif atau 2 kali positif dan 1 negatif hasil positif
- 2) 1 kali positif dan 2 kali negatif ulang BTA 3 kali, maka apabila 1 kali positif dan 2 kali negatif hasil BTA positif namun bila 3 kali negatif hasil BTA negatif.<sup>15</sup>

### d. Pemeriksaan Radiologis

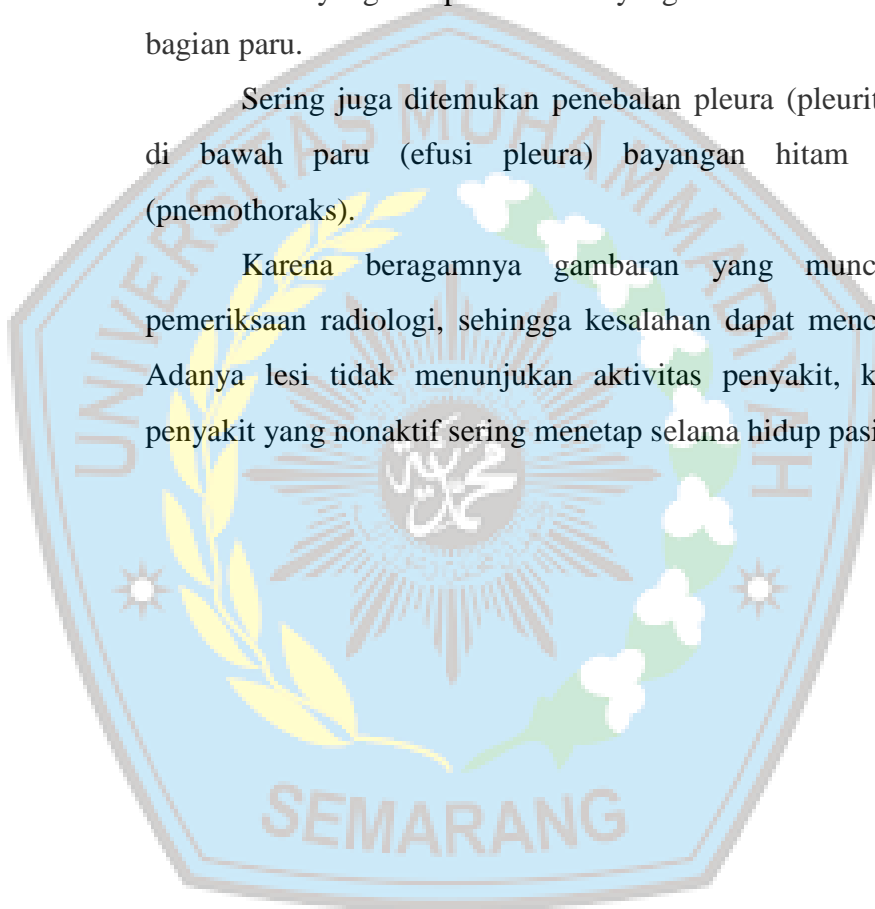
Digunakan untuk menemukan lesi TB. Lokasi lesi biasanya berada didaerah apeks paru (segmen apikal lobus atas atau segmen apikal lobus bawah) dapat juga berada di lobus bawah atau di daerah hilus menyerupai tumor paru. Pada awal penyakit, lesi menyerupai sarang pneumonia, gambaran berupa bercak seperti awan dengan batas tidak tegas. Bila lesi diikuti dengan jaringan

ikat maka bayangan nampak seperti bulatan dengan batas tegas, lesi ini disebut tuberkuloma.

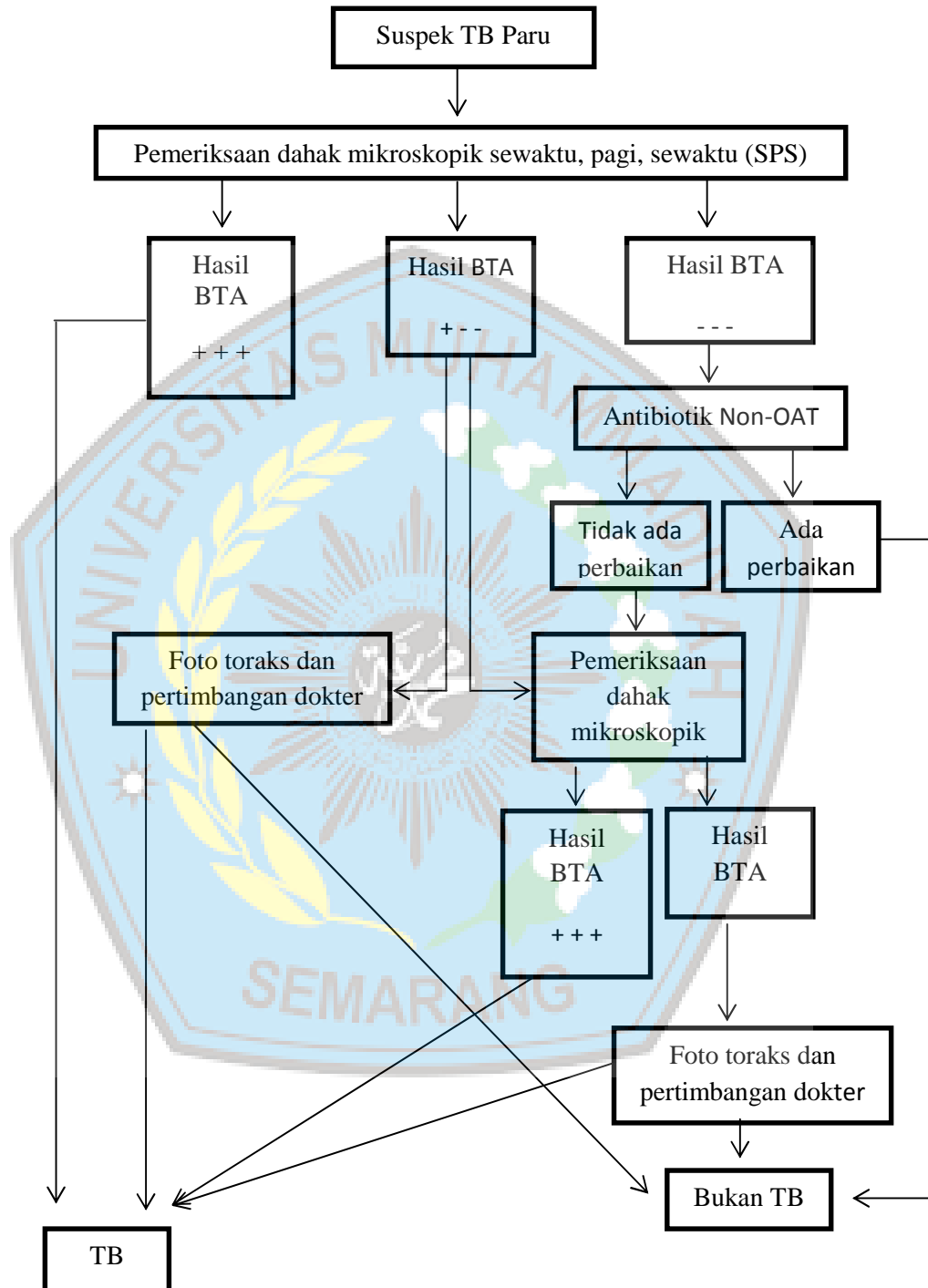
Pada kavitas, batas seperti cincin yang mula-mula berdinding tipis kelamaan menjadi sklerotik dan menebal, bila terjadi fibrotik bayangan menjadi bergaris, pada kalsifikasi bayangn terlihat bercak padat dengan densitas tinggi. Pada atelektasis bayangan seperti fibrotik yang meluas disertai penciutan bagian paru.

Sering juga ditemukan penebalan pleura (pleuritis), cairan di bawah paru (efusi pleura) bayangan hitam radiolusen (pnemothoraks).

Karena beragamnya gambaran yang muncul dalam pemeriksaan radiologi, sehingga kesalahan dapat mencapai 25%. Adanya lesi tidak menunjukkan aktivitas penyakit, karena lesi penyakit yang nonaktif sering menetap selama hidup pasien.<sup>16</sup>



## Alur diagnosis Tuberkulosis



**Gambar 3.1** Alur Diagnosis Tuberkulosis

## **8. Faktor Risiko**

### **a. Faktor usia**

Tuberkulosis dapat ditemukan pada semua kelompok umur, 75% diperkirakan terjadi pada kelompok usia produktif (15-65) tahun dan sisanya ditemukan pada anak. Seorang dengan usia produktif memiliki mobilitas yang tinggi, sehingga memiliki risiko lebih besar untuk tertular TB di lingkungan luar rumah. Selain itu dengan mobilitas tinggi dapat menurunkan stamina sehingga daya tahan tubuh menurun hal ini dapat menjadikan seseorang lebih rentan terpapar kuman, seperti kuman TB. Lansia juga tidak luput dari risiko tertular penyakit TB karena daya tahan tubuh yang menurun sehingga rentan pula terhadap berbagai infeksi termasuk TB.

Seorang pasien TB dewasa, akan kehilangan rata-rata waktu kerjanya selama 3 sampai 4 bulan. Hal ini berakibat pada kehilangan pendapatan rumah tangganya sekitar 20-30%. Tidak hanya merugikan secara ekonomi, TB juga memberi dampak buruk lainnya secara sosial berupa dikucilkan oleh masyarakat.<sup>11</sup>

### **b. Jenis kelamin**

Tuberkulosis di Indonesia banyak ditemukan pada laki-laki dengan persentase sekitar 57-59% sedang sisanya pada perempuan. Penyakit TB banyak ditemukan pada laki-laki karena ada kecenderungan mengonsumsi rokok dan alkohol. Dampak konsumsi rokok dapat merusak pertahanan paru sehingga tidak mampu membuang kuman yang sudah terlarut masuk saluran napas.

Faktor pekerjaan, dimana laki-laki lebih banyak bekerja di luar rumah juga menjadi risiko lebih besar kontak dengan penderita TB. Namun, hasil penelitian mengenai risiko jenis kelamin dan infeksi TB masih bervariasi, seperti penelitian Feng *et al* (2012) yang

menunjukkan bahwa di Taiwan Cina, jenis kelamin pria merupakan faktor risiko independen untuk terinfeksi TB (OR 1,96 95%, CI,1,12-3,41) karena memiliki kebiasaan merokok. Sedangkan penelitian Zhenhua (1996-2000) di Arkansas Amerika Serikat menunjukkan bahwa perempuan (OR, 1,98, 95% CI, 1,25-3,13), non-Hispanik kulit hitam (OR, 2,38, 95% CI, 1,42-3,97), dan HIV-positif (OR, 4,93, 95% CI, 1,95-12,46) memiliki risiko lebih tinggi untuk terjangkit Tuberkulosis Paru daripada laki-laki, kulit putih non-Hispanik, dan HIV-negatif.<sup>17, 24</sup>

### **c. Status Gizi**

Hasil penelitian menunjukkan bahwa orang dengan status gizi kurang mempunyai risiko 3,7 kali menderita TB Paru dibandingkan dengan orang dengan status gizi cukup. Gizi akan berpengaruh terhadap proteksi dan meningkatkan daya tahan tubuh terhadap paparan penyakit. Keadaan malnutrisi atau kekurangan energi protein, vitamin zat besi dan lainnya akan mempengaruhi daya tahan tubuh orang, sehingga rentan terhadap berbagai penyakit seperti TB. Malnutrisi bisa disebabkan karena asupan gizi yang tidak seimbang baik dari kualitas dan kuantitas, bisa juga karena penyakit infeksi kronik. Penyakit TB dapat menyebabkan kekurangan gizi, karena adanya penurunan nafsu makan dan perubahan dalam proses metabolisme. Hubungan antara malnutrisi dan TB telah ditunjukkan dengan uji vaksin BCG yang dilakukan di Amerika Serikat pada tahun 1960 dan memperkirakan bahwa anak-anak kekurangan gizi akan berisiko dua kali untuk terkena penyakit TB daripada anak dengan gizi baik.

Menurut Supariasa (2011) pengukuran status gizi yang sesuai dengan standar antropometri salah satunya adalah dengan mengukur Indeks Masa Tubuh (IMT). Parameter yang harus ada dalam mengukur IMT adalah berat badan dan tinggi badan.

IMT adalah perbandingan berat badan dengan kuadrat tinggi badan individu, dan merupakan alat sederhana memantau status gizi orang dewasa khususnya yang berkaitan dengan kekurangan atau kelebihan berat badan. Kelebihan menggunakan pengukuran status gizi dengan IMT adalah tidak memerlukan data umur dan dapat membedakan proporsi badan. Sedangkan kekurangan IMT adalah membutuhkan dua jenis alat ukur dan pengukurannya lebih lama.<sup>25, 26, 27</sup>

#### **d. Kekebalan**

Kekebalan dibagi menjadi dua macam, yaitu kekebalan alamiah dan buatan. Kekebalan alamiah didapatkan apabila seseorang pernah menderita TB paru dan secara alamiah tubuh membentuk antibodi, sedangkan kekebalan buatan diperoleh sewaktu seseorang diberi vaksin *Bacillus Calmette Guerin* (BCG). Tetapi bila kekebalan tubuh lemah, kuman *Mycobacterium tuberculosis* akan mudah menyebabkan penyakit TB Paru.

Imunisasi BCG tidak mencegah infeksi TB, namun dapat mengurangi risiko TB menjadi lebih berat seperti Meningitis Tuberkulosa dan Tuberkulosis *milier*.<sup>26</sup>

#### **e. Pendidikan**

Pendidikan adalah serangkaian komunikasi dalam rangka mengembangkan potensi fisik, emosi, sosial, sikap, pengetahuan dan ketrampilan dengan menggunakan media pendidikan formal dan non formal. Tingkat pendidikan seseorang mempengaruhi pengetahunnya dan menentukan mudah tidaknya seseorang menyerap dan memahami pengetahuan yang mereka peroleh, dalam hal ini dikaitkan dengan pengetahuan mengenai TB Paru, sehingga seseorang yang mengerti akan mencoba berperilaku hidup bersih dan sehat, serta erat kaitannya dengan penggunaan

pelayanan kesehatan yang mengakibatkan keadaan kesehatan menjadi lebih baik. Tingkat pendidikan juga berpengaruh terhadap pekerjaannya yang kemudian mempengaruhi pendapatan keluarganya yang memberi dampak langsung pada pola hidup sehari-hari mengenai konsumsi makanan, konstruksi rumah dan pemeliharaan kesehatan.<sup>28</sup>

#### **f. Pekerjaan**

Jenis pekerjaan menentukan faktor risiko apa yang harus dihadapi setiap individu. Bila bekerja di lingkungan berdebu, paparan partikel debu di daerah terpapar mempengaruhi terjadinya gangguan pernapasan. Paparan kronik udara yang tercemar dapat meningkatkan morbiditas terutama penyakit saluran pernafasan dan umumnya TB Paru. Tidak hanya pada lingkungan yang berpolusi yang berisiko terkena TB lingkungan rumah sakit, Puskesmas dan Laboratorium jauh lebih berisiko terpapar kuman TB. Jenis pekerjaan menentukan penghasilan seseorang yang akan mempengaruhi secara langsung pola hidup seseorang.<sup>29</sup>

#### **g. Kebiasaan Merokok**

Sekitar dua abad yang lalu Belanda mengenalkan rokok ke Indonesia. Merokok adalah kegiatan menghisap tembakau. Pada mulanya hanya kalangan elit yang mengikuti kebiasaan orang Belanda dalam hal merokok, pada saat ini merokok sudah menjadi kebiasaan pada seluruh kalangan masyarakat. Kebiasaan merokok diketahui mempunyai dampak negatif pada organ paru perokok dan orang disekitarnya. Merokok dapat berakibat pada terjadinya kanker paru, penyakit jantung koroner, bronkhitis kronik.

Gedurnas melaporkan adanya peningkatan risiko terserang TB, baik pada perokok aktif maupun pasif hal ini didukung dengan

adanya data dari Litbangkes yang menyebutkan para perokok mempunyai risiko 3 kali lebih tinggi untuk terkena TB dibandingkan bukan perokok. Hal ini didukung dari penelitian Wijaya (2012), bahwa merokok meningkatkan risiko infeksi *Mycobacterium tuberculosis*, risiko perkembangan penyakit dan penyebab kematian pada penderita TB.

Rata-rata konsumsi rokok di Indonesia tiap orang/tahun mencapai 230 batang, saat ini jumlah perokok di dunia meningkat secara bermakna diperkirakan 1,3 milyar perokok akan meningkat menjadi 1,7 milyar tahun 2025. Sebanyak 65–85% tembakau telah dikonsumsi diseluruh dunia dalam bentuk rokok. Zat-zat yang mempunyai efek merugikan adalah nikotin, tar, amonia, karbonmonoksida, karbondioksida, formaldehid, akrolein, aseton, benzopyrenes, nitrogen oksidadan kadmium. Banyak zat yang bersifat karsinogenik dan beracun terhadap sel, namun tar dan nikotin telah terbukti immunosupresif dengan mempengaruhi respons (*muccociliary clearance*) sebagai mekanisme pertahanan paru. Akibatnya bulu-bulu getar dan alat lain di paru tidak mudah menyingkirkan infeksi yang sudah masuk karena bulu getar dan alat lain rusak akibat asap rokok. Rokok juga merusak lapisan epitel dari saluran napas yang dibawahnya terdapat sel *Natural Killer* (NK cell) yang bertugas memanggil sitokin yang dikenal sebagai sinyal infeksi. Sinyal ini menyebabkan berpindahnya monosit dan sel dendritik dari aliran darah ke fokus infeksi. Selain itu asap rokok meningkatkan tahanan jalan napas (*airway resistance*) yang menyebabkan mudah bocornya pembuluh darah di paru, juga merusak makrofag yang mampu memfagosit bakteri patogen.<sup>11, 12, 29 30,</sup>



#### **h. Lingkungan**

Faktor lingkungan berpengaruh terhadap peningkatan kasus TB di Indonesia. Pada kondisi lingkungan yang baik cukup mendapat sinar matahari, kuman TB tidak bisa bertahan lama di udara, tapi jika tempat tinggal lembab kuman dapat bertahan dalam waktu yang lama. Inilah yang menyebabkan TB Paru lebih banyak mengenai masyarakat miskin yang hidup di daerah kumuh dan biasanya daya tahan tubuh mereka juga kurang akibat kurangnya makanan yang bergizi.

Pada umumnya lingkungan rumah yang buruk (tidak memenuhi standar kesehatan) akan berpengaruh pada penyebaran penyakit menular termasuk penyakit TB. Pada lingkungan fisik kelembaban rumah dan kepadatan penghuni rumah memiliki hubungan yang bermakna dengan kejadian TB. Kuman TB dapat hidup baik pada tempat yang lembab. Selain itu, karena air merupakan hal yang esensial untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup sel bakteri maka kuman TB dapat bertahan hidup di tempat sejuk, lembab tanpa sinar matahari.<sup>14</sup>

#### **i. Kepadatan Hunian**

Luas lantai harus disesuaikan dengan jumlah penghuninya. Penelitian yang dilakukan oleh Suhadi dkk (2006) menyatakan bahwa risiko kejadian TB paru pada balita dengan hunian padat penduduk (lebih dari sama dengan 9m<sup>2</sup>/orang) mencapai 42,14 kali dibandingkan dengan balita tidak dengan hunian padat.<sup>31</sup>

#### **j. Pencahayaan**

Cahaya matahari yang masuk ke dalam rumah dalam jumlah cukup berfungsi untuk memberikan pencahayaan secara alami. Cahaya matahari yang efektif membunuh bakteri patogen dalam rumah adalah yang mengandung sinar ultraviolet pada pukul

08.00-16.00, termasuk kuman TB. Keputusan Menteri Kesehatan RI NO.829/Menkes/SK/VII/1989 tentang syarat rumah sehat disebutkan bahwa pencahayaan baik alami maupun buatan harus dapat menerangi semua ruangan minimal intensitasnya 60 lux dan tidak menyilaukan. Cahaya sangat penting karena dapat membunuh kuman patogen seperti kuman TB, sehingga rumah yang sehat adalah yang mempunyai jalan masuknya cahaya yang cukup.<sup>31, 32,33</sup>

#### k. Ventilasi

Ventilasi mempunyai banyak fungsi, fungsi pertama untuk menjaga supaya udara di dalam ruangan tetap segar. Fungsi kedua untuk membebaskan udara ruangan dari bakteri patogen. Ventilasi yang baik pada ruang tidur dapat berupa lubang angin yang berseberangan sehingga pertukaran udara akan berjalan terus dan ruangan menjadi segar, atau jendela yang dapat dibuka sehingga udara segar dan sinar matahari dapat masuk. Sebagai sirkulasi udara, ventilasi memerlukan luas lubang paling sedikitnya 10% dari luas lantai, untuk luas ventilasi permanen dan ventilasi isidentil (dapat dibuka dan ditutup) minimal 5% dari luas lantai. Dengan adanya sirkulasi udara maka suhu ruangan dan kelembaban udara akan terjaga.

Umumnya suhu ruangan mencapai 22°-30°C dari kelembaban udara optimum kurang dari 60%. Menurut Rusnoto *et al.* (2005) bahwa adanya hubungan yang bermakna antara luas ventilasi dengan kejadian TB Paru, didapatkan hasil *odds ratio (OR)* sebesar 16,9 dengan 95 % *Confidence Interval (CI)* 2,121-134,641, dengan nilai  $p = 0,001$ .<sup>8, 27, 32,33</sup>

## **l. Ekonomi**

Menurut Badan Pusat Statistik Republik Indonesia (2012), mengukur kemiskinan menggunakan konsep kemampuan memenuhi kebutuhan dasar (*basic needs approach*). Dengan pendekatan ini, kemiskinan dipandang sebagai ketidakmampuan dari sisi ekonomi untuk memenuhi kebutuhan dasar makanan dan bukan makanan yang diukur dari sisi pengeluaran. Jadi, penduduk miskin adalah penduduk yang memiliki rata-rata pengeluaran per kapita per bulan di bawah garis kemiskinan.

Keadaan sosial ekonomi juga berhubungan dengan pendidikan, sanitasi lingkungan, dan akses terhadap pelayanan kesehatan. Penurunan pendapatan dapat mempengaruhi kemampuan daya beli dalam memenuhi kebutuhan konsumsi makanan yang akan berpengaruh terhadap status gizi seseorang. Dengan status gizi yang rendah seseorang mudah terkena penyakit.<sup>34</sup>

## **m. Prilaku**

Prilaku terdiri dari pengetahuan, sikap dan tindakan. Pengetahuan penderita TB yang kurang mengenai cara penularan, risiko kejadian, bahaya dan cara pengobatan akan berpengaruh terhadap sikap dan prilaku sebagai orang yang sakit dan akhirnya berakibat menjadi sumber penular bagi orang disekelilingnya.

Jika seseorang memiliki sikap yang baik, kepercayaan dan keyakinan terhadap upaya menjaga pola hidup bersih dan sehat (PHBS) dan pola pengobatan maka dapat menurunkan kecenderungan seseorang terkena penyakit.

## **n. Penyakit Penyerta**

### **1) HIV/AIDS**

Faktor yang mempengaruhi kemungkinan seseorang menderita TB adalah daya tahan tubuh yang rendah, salah satunya karena infeksi HIV/AIDS. *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) merupakan faktor risiko yang paling kuat bagi yang terinfeksi TB menjadi sakit. Seorang yang hidup dengan HIV/AIDS (ODHA) mengakibatkan kerusakan luas sistem daya tahan tubuh seluler, sehingga jika terjadi infeksi penyerta (*opportunity*), seperti TB, maka yang bersangkutan akan menjadi sakit parah bahkan mengakibatkan kematian. Seorang dengan HIV/AIDS meningkatkan prevalensi kejadian TB dari pada orang tanpa HIV.<sup>17, 35</sup>

Pada tahun 2011 sebanyak 1,1 juta (13%) dari 8,7 juta orang yang meningkatkan prevalensi TB di dunia adalah HIV positif, 79% dari kasus TB-HIV positif berada di negara Afrika.<sup>17</sup>

### **2) Diabetes Melitus**

Risiko penyakit TB paru meningkat pada penderita Diabetes Melitus (DM). menurut penelitian yang dilakukan Harsinen, prevalensi TB pada penderita DM 20 kali lebih tinggi dibandingkan TB non-DM dan aktivitas kuman 3 kali meningkat pada DM berat dibandingkan DM ringan. Hal ini didukung oleh penelitian Nasution (2007), bahwa ada hubungan antara kadar gula darah (KGD) puasa dengan BTA sputum.

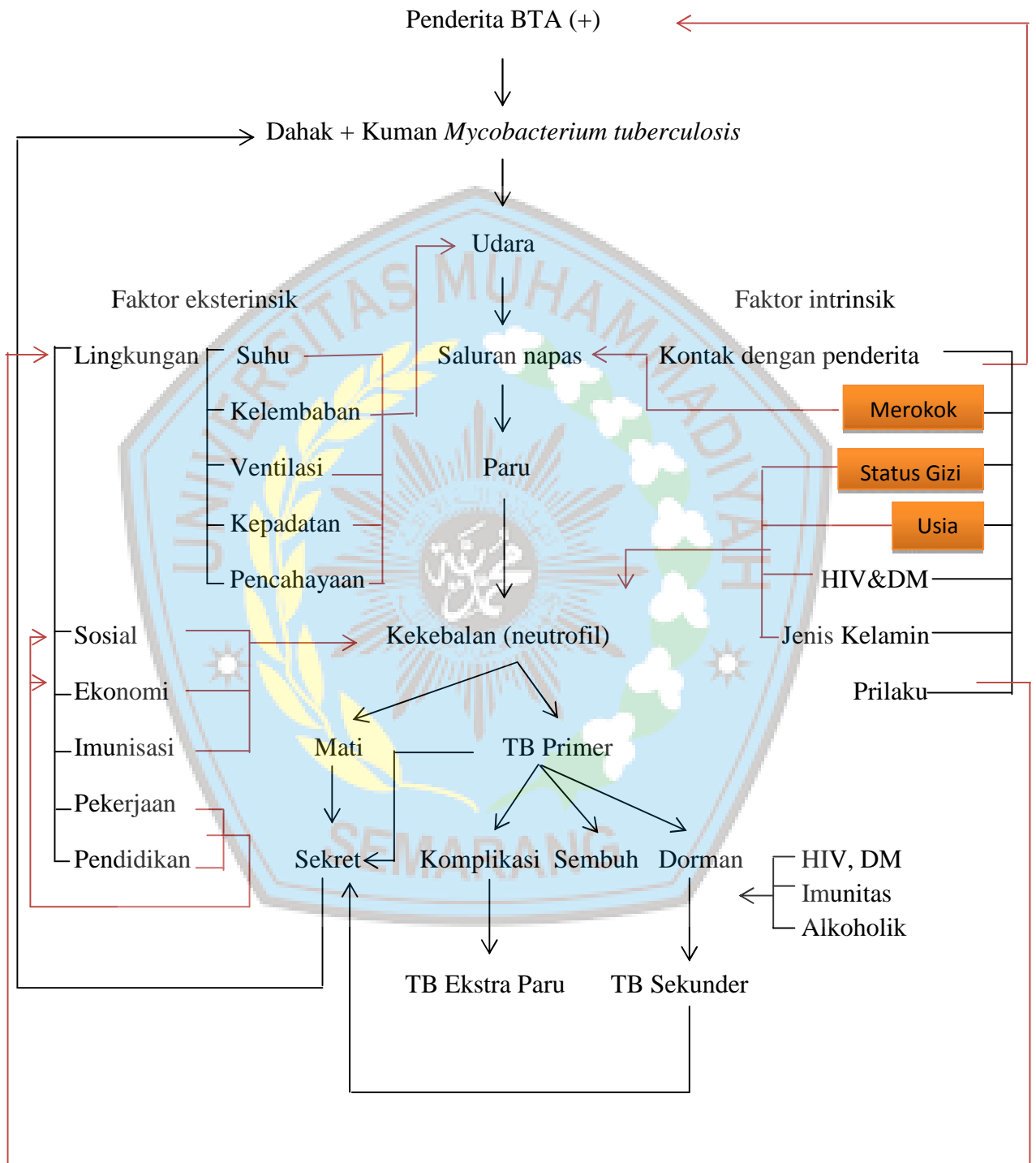
Pada pasien DM yang tidak terkontrol dengan baik dapat berdampak pada kejadian TB Paru. Hiperglikemi pada penderita DM menyebabkan kerusakan berbagai organ dan dapat menurunkan sistem imun. Beberapa aspek imunitas

berubah pada pasien DM terutama jika disertai gangguan sistem antioksidan yang bekerja pada aktifitas baktrial.

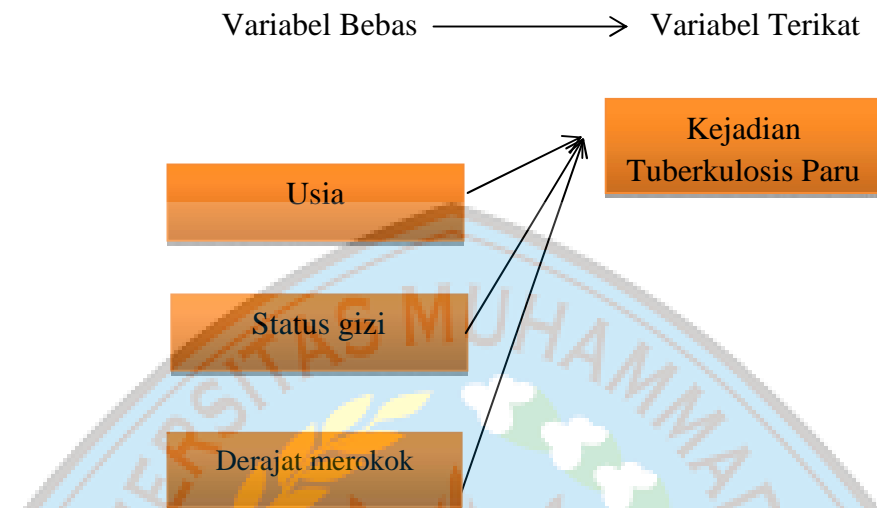
Sejak ditemukannya insulin oleh Banting-Best tahun 1921 dan diterapkan pada penderita DM, gambaran komplikasi DM bergeser dari akut menjadi kronik dan TB menjadi gambaran komplikasi yang sering muncul. Hal ini dikarenakan pada pasien dengan DM akan lebih peka terhadap kuman TB dan terjadi reaktifitas fokus kuman yang dahulu. Tidak terkontrolnya penyakit DM berisiko meningkatkan angka kejadian TB Paru.<sup>36, 37, 38</sup>



## B. KERANGKA TEORI



### C. KERANGKA KONSEP



### D. HIPOTESIS PENELITIAN

1. Ada hubungan antara usia dengan kejadian Tuberkulosis Paru pada penderita laki-laki tersangka Tuberkulosis Paru di BKPM Semarang.
2. Ada hubungan antara status gizi dengan kejadian Tuberkulosis Paru pada penderita laki-laki tersangka Tuberkulosis Paru di BKPM Semarang.
3. Ada hubungan antara derajat merokok dengan kejadian Tuberkulosis Paru pada penderita laki-laki tersangka Tuberkulosis Paru di BKPM Semarang.