

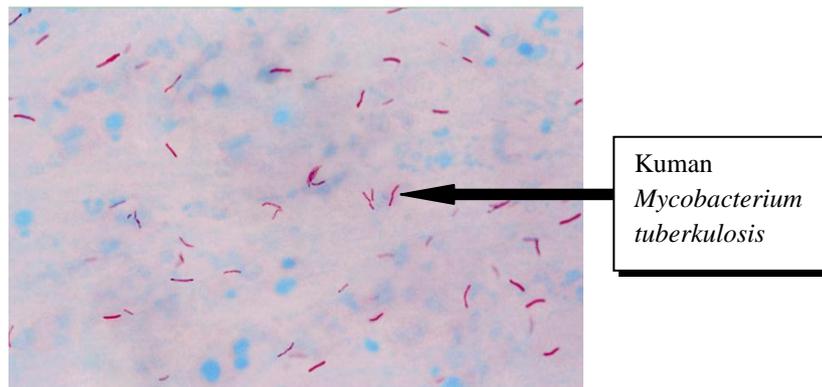
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. *Mycobacterium tuberculosis*

Mycobacterium tuberculosis merupakan bakteri berbentuk batang dengan panjang 1-10 mikron dan lebar 0,2-0,6 mikron. Bakteri ini tahan terhadap suhu rendah sehingga dapat bertahan hidup dalam jangka waktu lama pada suhu antara 4°C sampai minus 70°C. Bakteri ini tahan selama 1-2 jam di udara terutama di tempat yang lembab dan gelap (bisa berbulan-bulan). Bakteri ini sangat peka terhadap panas, sinar matahari dan sinar ultraviolet. Paparan langsung terhadap sinar ultraviolet, sebagian besar kuman akan mati dalam waktu beberapa menit (Kemenkes, 2014).



Gambar 2.1 Bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.
Sumber : (Agus, 2019).

Klasifikasi bakteri ini adalah sebagai berikut:

- Ordo : Actinomycetales
- Famili : Mycobacteriaceae
- Genus : Mycobacterium
- Spesies : *Mycobacterium tuberculosis* (Sandjaja, 1992).

Bakteri ini mempunyai sifat istimewa, yaitu bersifat tahan asam dalam pewarnaan dengan metode Ziehl Neelsen, berbentuk batang berwarna merah dalam pemeriksaan dibawah mikroskop. Bakteri ini bersifat dormant (Kemenkes, 2014).

2. Tuberkulosis paru

Tuberkulosis paru adalah suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan dapat menyerang berbagai organ, terutama paru-paru, dengan gejala sangat bervariasi (Kemenkes, 2014). Penderita tuberkulosis paru tidak semua akan menjadi sakit. Tuberkulosis di klasifikasi menjadi tuberkulosis laten dan tuberkulosis aktif. Pada tuberkulosis laten, bakteri tuberkulosis hidup di dalam tubuh penderita namun tidak menyebabkan sakit ataupun munculnya gejala karena kondisi tubuh dapat melawan bakteri sehingga mencegah bakteri untuk tumbuh. Pada tuberkulosis aktif, bakteri yang semula tidak aktif di dalam tubuh akhirnya menjadi aktif dikarenakan sistem imun yang tidak dapat mencegah bakteri untuk tumbuh sehingga penderita tuberkulosis akan mudah untuk menularkan bakteri tuberkulosis kepada orang lain (Syamsudin, Keban, 2013).

a. Epidemiologi

Tuberkulosis sampai saat ini masih merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di dunia walaupun upaya penanggulangannya telah dilaksanakan di banyak negara sejak tahun 1995 (Permenkes, 2016). WHO memperkirakan terjadinya kasus baru tuberkulosis ditingkat global pada tahun 2019 sebesar 6,4 juta, setara dengan 64% dari insiden tuberkulosis (10 juta). Penurunan kumulatif kasus tuberkulosis antara tahun 2015-2018 hanya sebesar 6,3%. Begitu juga dengan penurunan jumlah total kematian akibat tuberkulosis secara global sebesar 11%, yang berarti kurang dari sepertiga target yang sebesar 35% (Kemenkes RI, 2019).

Di tahun 2018 WHO melaporkan insiden tuberkulosis di Indonesia sebesar 316 per 100.000 penduduk dan angka kematian penderita tuberkulosis sebesar 40 per 100.000 penduduk. Sebanyak 77,8% penderita berusia 14-64 tahun (usia produktif) dengan jenis kelamin penderita laki-laki lebih tinggi daripada perempuan yaitu 1,4 kali dibandingkan perempuan (Kemenkes RI, 2019). Hal ini terjadi karena laki-laki lebih terpapar pada faktor risiko tuberkulosis misalnya merokok dan kurangnya ketidapatuhan minum obat. Survei ini menemukan bahwa dari seluruh partisipan laki-laki yang merokok

sebanyak 68,5% dan hanya 3,7% partisipan perempuan yang merokok (Infodatin, 2018).

Faktor utama yang mempengaruhi meningkatnya beban tuberkulosis antara lain:

- a. Belum optimalnya pelaksanaan program tuberkulosis selama ini diakibatkan karena masih kurangnya komitmen pelaksana pelayanan, pengambil kebijakan, dan pendanaan untuk operasional, bahan serta sarana prasarana.
- b. Belum memadainya tata laksana tuberkulosis terutama di fasyankes yang belum menerapkan layanan tuberkulosis dengan standar pedoman nasional seperti penemuan kasus/diagnosis yang tidak baku, paduan obat yang tidak baku, tidak dilakukan pemantauan pengobatan, tidak dilakukan pencatatan dan pelaporan yang baku.
- c. Masih kurangnya keterlibatan lintas program dan lintas sektor dalam penanggulangan tuberkulosis baik kegiatan maupun pendanaan.
- d. Belum semua masyarakat dapat mengakses layanan tuberkulosis khususnya di Daerah Terpencil, Perbatasan dan Kepulauan (DTPK), serta daerah risiko tinggi seperti daerah kumuh di perkotaan, pelabuhan, industri, lokasi permukiman padat seperti pondok pesantren, asrama, barak dan lapas/rutan.
- e. Belum memadainya tatalaksana tuberkulosis sesuai dengan standar baik dalam penemuan kasus/diagnosis, paduan obat, pemantauan pengobatan, pencatatan dan pelaporan.
- f. Besarnya masalah kesehatan lain yang bisa berpengaruh terhadap risiko terjadinya tuberkulosis secara signifikan seperti HIV, gizi buruk, diabetes mellitus, merokok, serta keadaan lain yang menyebabkan penurunan daya tahan tubuh.
- g. Meningkatnya jumlah kasus tuberkulosis Resistant Obat (TB-RO) yang akan meningkatkan pembiayaan program tuberkulosis.
- h. Faktor sosial seperti besarnya angka pengangguran, rendahnya tingkat pendidikan dan pendapatan per kapita, kondisi sanitasi, papan, sandang

dan pangan yang tidak memadai yang berakibat pada tingginya risiko masyarakat terjangkit tuberkulosis (Permenkes, 2016).

b. Patogenesis dan penularan tuberkulosis

1) Patogenesis

Tuberkulosis adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh kuman dari kelompok *Mycobacterium* yaitu *Mycobacterium tuberculosis*. Infeksi akan terjadi apabila orang lain menghirup udara yang mengandung percik relik dahak yang infeksius tersebut (Kemenkes, 2014). Setelah bakteri tuberkulosis masuk ke dalam tubuh manusia melalui pernapasan bakteri ini akan dimakan oleh makrofag alveolus sehingga sebagian besar dari bakteri ini akan rusak atau terhambat. Sejumlah kecil dari bakteri ini dapat memperbanyak diri secara intraselular dan akan terlepas bebas ketika makrofag mati. Jika bertahan hidup, maka bakteri ini akan tersebar melalui kanal limfatik atau aliran darah menuju jaringan dan organ yang letaknya lebih jauh (termasuk area nodus limfatik, bagian paru-paru, ginjal, hati, otak, dan tulang). Proses diseminasi ini akan menyebabkan sistem imun untuk memberikan respons (Syamsudin, Keban, 2013).

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 (Permenkes, 2016).

2) Penularan

Sumber penularan adalah pasien tuberkulosis BTA positif melalui percik relik dahak yang dikeluarkannya. Infeksi terjadi apabila orang lain menghirup udara yang mengandung percik relik dahak yang infeksius tersebut. Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak yang mengandung kuman sebanyak 0-3500 *Mycobacterium tuberculosis*. Sedangkan jika bersin dapat mengeluarkan sebanyak 4500-1.000.000 *Mycobacterium tuberculosis* (Permenkes, 2016). Penderita tuberkulosis paru BTA (+) tingkat penularannya lebih besar yaitu sebesar 65%

sedangkan penderita tuberkulosis paru BTA (-) dengan foto toraks positif tingkat penularannya hanya 17% (Kemenkes RI, 2014).

3. Gejala klinis

Pada stadium awal penyakit tuberkulosis paru tidak menunjukkan tanda dan gejala yang spesifik. Namun seiring dengan perjalanan penyakit akan menambah jaringan parunya mengalami kerusakan, sehingga dapat meningkatkan produksi sputum yang ditunjukkan dengan seringnya klien batuk sebagai bentuk kompensasi pengeluaran dahak. Secara rinci tanda dan gejala tuberkulosis paru terdiri atas dua golongan yaitu gejala sistemik dan gejala respiratorik.

a. Gejala sistemik

1) Demam

Demam merupakan gejala pertama dari tuberkulosis paru, biasanya timbul pada sore dan malam hari disertai dengan keringat mirip demam influenza yang segera mereda. Tergantung dari daya tahan tubuh dan virulensi kuman, serangan demam yang berikut dapat terjadi setelah 3 bulan, 6 bulan, 9 bulan. Demam seperti influenza ini hilang timbul dan semakin lama semakin panjang masa serangannya, sedangkan masa bebas serangan akan makin pendek. Demam dapat mencapai suhu tinggi yaitu 40°-41°C.

2) Malaise

Karena tuberkulosis bersifat radang menahun, maka dapat terjadi rasa tidak enak badan, pegal-pegal, nafsu makan berkurang, badan makin kurus, sakit kepala, mudah lelah, dan pada wanita kadang-kadang dapat terjadi gangguan siklus haid.

b. Gejala respiratorik

1) Batuk

Batuk baru timbul apabila proses penyakit telah melibatkan bronkus. Batuk mula-mula terjadi oleh karena iritasi bronkus, selanjutnya akibat adanya peradangan pada bronkus, batuk akan menjadi produktif. Batuk produktif ini berguna untuk membuang

produk-produk ekskresi peradangan. Dahak dapat bersifat mukoid atau purulen.

2) Batuk Darah

Batuk darah terjadi akibat pecahnya pembuluh darah. Berat dan ringannya batuk darah yang timbul, tergantung dari besar kecilnya pembuluh darah yang pecah. Batuk darah tidak terlalu timbul akibat pecahnya aneurisma pada dinding kavitas, juga dapat terjadi karena ulserasi pada mukosa bronkus. Batuk darah inilah yang paling sering membaawa penderita berobat ke dokter.

3) Sesak Nafas

Gejala ini ditemukan pada penyakit yang lanjut dengan kerusakan paru yang cukup luas. Pada awal gejala ini tidak pernah ditemukan.

4) Nyeri Dada

Gejala ini timbul apabila sistem persyarafan yang terdapat di pleura terkena, gejala ini dapat bersifat lokal atau pleuritik (Manurung, dkk, 2008).

4. Klasifikasi tuberkulosis

a. Berdasarkan hasil pemeriksaan sputum, tuberkulosis paru dibagi dalam:

1) Tuberkulosis Paru

Apabila tuberkulosis yang terjadi pada jaringan paru. Milier tuberkulosis dianggap tuberkulosis paru karena adanya lesi pada jaringan paru. Ditetapkan sebagai pasien tuberkulosis apabila ditemukan minimal satu dari pemeriksaan uji dahak SPS (Sewaktu-Pagi-Sewaktu) hasilnya terdapat BTA positif. Pasien yang menderita tuberkulosis paru dan sekaligus juga menderita tuberkulosis ekstra paru, diklasifikasikan sebagai pasien tuberkulosis paru (Kemenkes, 2014).

2) Tuberkulosis Ekstra Paru

Tuberkulosis yang menyerang organ tubuh lain selain paru, misalnya pleura, kelenjar limfe, abdomen, saluran kencing, kulit, sendi, selaput otak dan jantung. Diagnosis tuberkulosis ekstra paru

dapat ditetapkan berdasarkan hasil pemeriksaan bakteriologis atau klinis. Pasien tuberkulosis ekstra paru yang menderita tuberkulosis pada beberapa organ, diklasifikasikan sebagai pasien tuberkulosis ekstra paru pada organ yang menunjukkan gambaran tuberkulosis terberat (Kemenkes, 2014).

5. Diagnosa tuberkulosis

Diagnosis tuberkulosis ditetapkan berdasarkan keluhan, hasil anamnesis, pemeriksaan klinis, pemeriksaan laboratorium dan pemeriksaan penunjang lainnya.

a. Keluhan dan hasil anamnesis

Keluhan yang disampaikan pasien, serta wawancara rinci berdasar keluhan pasien. Pemeriksaan klinis berdasarkan gejala dan tanda tuberkulosis yang meliputi batuk berdahak selama 2 minggu atau lebih, diikuti dengan gejala tambahan yaitu dahak bercampur darah, batuk darah, sesak nafas, badan lemas, nafsu makan menurun, berat badan menurun, malaise, berkeringat malam hari tanpa kegiatan fisik, dan demam meriang lebih dari satu bulan (Permenkes, 2016).

b. Pemeriksaan Laboratorium

Dalam menegakkan diagnosis penyakit tuberkulosis dilakukan pemeriksaan laboratorium untuk menemukan BTA positif.

1) Pemeriksaan dahak mikroskopis langsung

Pemeriksaan dahak selain berfungsi untuk menegakkan diagnosis, juga untuk menentukan potensi penularan dan menilai keberhasilan pengobatan. Pemeriksaan dahak untuk penegakan diagnosis dilakukan dengan mengumpulkan 2 contoh uji dahak yang dikumpulkan berupa dahak Sewaktu-Pagi (SP):

S (Sewaktu) : dahak ditampung di fasyankes.

P (Pagi) : dahak ditampung pada pagi segera setelah bangun tidur (Permenkes, 2016).

Pelaporan hasil pemeriksaan mikroskopis dengan mengacu kepada skala IUATLD (*International Union Against Tuberculosis and Lung Disease*) adalah sebagai berikut :

- a. Negatif : tidak ditemukan BTA dalam 100 lapang pandang
 - b. Scanty : ditemukan 1-9 BTA dalam 100 lapang pandang
 - c. 1+ : ditemukan 10-99 BTA dalam 100 lapang pandang
 - d. 2+ : ditemukan 1-10 BTA setiap 1 lapang pandang (periksa minimal 50 lapang pandang).
 - e. 3+ : ditemukan ≥ 10 BTA dalam 1 lapang pandang (periksa minimal 20 lapangan pandang) (Kemenkes RI, 2017).
- 2) Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM)

Pemeriksaan tes cepat molekuler dengan metode Xpert MTB/RIF merupakan sarana untuk penegakan diagnosis, namun tidak dapat dimanfaatkan untuk evaluasi hasil pengobatan (Permenkes, 2016).

Saat ini, pemeriksaan TCM dengan Xpert MTB/RIF merupakan satu-satunya pemeriksaan molekuler yang mencakup seluruh elemen reaksi yang diperlukan termasuk seluruh reagen yang diperlukan untuk proses PCR (Polymerase Chain Reaction) dalam katrid. Pemeriksaan Xpert MTB / RIF mampu menjawab DNA MTB secara kualitatif dari spesimen langsung, baik dari dahak maupun non dahak. Pemeriksaan Xpert MTB / RIF dapat mendiagnosis tuberkulosis dan resistensi terhadap rifampisin secara cepat dan akurat, namun tidak dapat digunakan sebagai pemeriksaan lanjutan (monitoring) pada pasien yang mendapat pengobatan. Pemeriksaan tersebut dilakukan dengan alat GeneXpert, yang menggunakan sistem otomatis yang mengintegrasikan proses purifikasi spesimen, amplifikasi asam nukleat, dan deteksi sekuen target. Sistem GeneXpert memberikan hasil pemeriksaan melalui pengukuran sinyal fluoresensi dan algoritma perhitungan otomatis (Kemenkes RI, 2017).

3) Pemeriksaan Biakan

Spesimen yang diproses dari tempat nonsteril dan spesimen yang disentrifugasi dari tempat steril dapat dibiakkan langsung pada medium selektif dan nonselektif. Biakan kaldu selektif sering merupakan metode yang paling sensitif dan memberikan hasil paling cepat. Medium agar selektif (Lowenstein-Jensen atau Middlebrook 7H10/7H11 dicampur dengan antibiotik) harus diinokulasi secara paralel dengan biakan medium kaldu. Inkubasi dilakukan pada suhu (35-37)°C dengan CO₂ (5-10)% selama 8 minggu (Brooks et al., 2007).

Jika biakan negatif, dengan hasil pewarnaan tahan-asam positif atau dicurigai adanya mikobakterium tidak khas yang tumbuhnya perlahan-lahan, seperangkat medium inokulasi harus diinkubasi pada suhu yang lebih rendah (misalnya (24-33)°C) dan kedua perangkat diinkubasi selama 12 minggu (Brooks et al., 2007).

c. Pemeriksaan foto rontgen toraks

Tuberkulosis dapat memberikan gambaran yang bermacam-macam pada rontgen toraks, akan tetapi terdapat beberapa gambaran yang karakteristik untuk tuberkulosis paru yaitu gambaran yang tampak pada foto toraks tergantung dari stadium penyakit. Pada lesi baru di paru yang berupa sarang pneumonia terdapat gambaran bercak seperti awan dengan batas yang tidak jelas dan fase berikutnya bayangan akan lebih padat dan batas lebih jelas (Manurung, dkk, 2008).

6. Faktor risiko tuberkulosis

Faktor risiko penyebab penyakit tuberkulosis paru disebabkan oleh:

a. Kuman tuberkulosis

Pasien tuberkulosis dengan BTA positif lebih besar risiko yang dapat menimbulkan penularan dibandingkan dengan BTA negatif. Tingginya jumlah kuman dalam percikan dahak dan seringnya seseorang terpapar dengan kuman semakin besar risiko terjadi penularan (Permenkes, 2016).

b. Usia

Faktor keterpaparan bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* salah satunya dilatarbelakangi oleh usia. Resiko terinfeksi tertinggi berkembangnya penyakit yaitu pada anak usia dibawah 3 tahun dan usia lanjut dikarenakan sistem kekebalan tubuh yang lemah. Kelompok paling rentan tertular tuberkulosis adalah kelompok usia dewasa muda yang juga merupakan kelompok usia produktif (Permenkes, 2016). Penyakit tuberkulosis paru paling sering ditemukan pada usia muda atau usia produktif, yaitu 15-50 tahun. Transisi demografi menyebabkan usia harapan hidup lansia menjadi lebih tinggi. Seseorang yang berusia lanjut, lebih dari 55 tahun sistem imunologis seseorang menurun, sehingga sangat rentan terhadap berbagai penyakit, termasuk penyakit tuberkulosis paru (Naga, 2012).

c. Jenis kelamin

Menurut hasil survei prevalensi tuberkulosis, laki-laki lebih banyak terkena tuberkulosis dari pada wanita (Permenkes, 2016). Penyakit ini lebih tinggi pada laki-laki, karena perilaku merokok, minum obat-obatan terlarang dan alkohol dapat menurunkan sistem pertahanan tubuh. Sehingga, wajar jika perokok dan peminum beralkohol sering disebut sebagai agen dari penyakit tuberkulosis paru (Naga, 2012).

d. Daya tahan tubuh

Daya tahan tubuh seseorang menurun, misalnya disebabkan oleh usia lanjut, ibu hamil, koinfeksi dengan HIV, penyandang diabetes mellitus, gizi buruk akan lebih rentan dan mudah jatuh sakit apabila terinfeksi kuman tuberkulosis (Permenkes, 2016).

e. Perilaku

Batuk dan cara membuang dahak pasien tuberkulosis yang tidak sesuai etika akan meningkatkan paparan kuman dan risiko penularan dan merokok meningkatkan risiko terkena tuberkulosis paru sebanyak 2,2 kali. Sikap dan perilaku pasien tuberkulosis tentang penularan, bahaya, dan cara pengobatan (Permenkes, 2016).

f. Status sosial ekonomi

Tuberkulosis banyak menyerang kelompok sosial ekonomi lemah. Faktor sosial ekonomi ini sangat erat kaitannya dengan kondisi rumah, kepadatan hunian, lingkungan perumahan, serta lingkungan dan sanitasi tempat bekerja yang buruk. Semua faktor tersebut dapat memudahkan penularan tuberkulosis. Pendapatan keluarga juga sangat erat dengan penularan tuberkulosis, karena pendapatan yang kecil membuat orang tidak dapat hidup layak yang memenuhi syarat-syarat kesehatan (Naga, 2012).

g. Faktor lingkungan

Lingkungan perumahan padat dan kumuh akan memudahkan penularan tuberkulosis. Ruangan dengan sirkulasi udara yang kurang baik dan tanpa cahaya matahari akan meningkatkan risiko penularan (Permenkes, 2016).

7. Pengobatan tuberkulosis

Penyakit infeksi tuberkulosis ini dapat diobati, pengobatan tuberkulosis ini bertujuan untuk menyembuhkan pasien dan memperbaiki produktivitas serta kualitas hidup, mencegah terjadinya kematian oleh karena tuberkulosis atau dampak buruk selanjutnya, mencegah terjadinya kekambuhan tuberkulosis, menurunkan risiko penularan tuberkulosis dan mencegah terjadinya dan penularan tuberkulosis resistan obat (Permenkes, 2016). Pengobatan tuberkulosis harus selalu meliputi pengobatan tahap awal dan tahap lanjutan dengan maksud:

1) Tahap Awal

Pengobatan diberikan setiap hari. Paduan pengobatan pada tahap ini adalah dimaksudkan untuk secara efektif menurunkan jumlah kuman yang ada dalam tubuh pasien dan meminimalisir pengaruh dari sebagian kecil kuman yang mungkin sudah resistan sejak sebelum pasien mendapatkan pengobatan. Pengobatan tahap awal pada semua pasien baru, harus diberikan selama 2 bulan. Pada umumnya dengan pengobatan secara teratur dan tanpa adanya penyulit, daya penularan sudah sangat menurun setelah pengobatan selama 2 minggu pertama (Permenkes, 2016).

2) Tahap Lanjutan

Pengobatan tahap lanjutan bertujuan membunuh sisa-sisa kuman yang masih ada dalam tubuh, khususnya kuman persister sehingga pasien dapat sembuh dan mencegah terjadinya kekambuhan. (Permenkes, 2016).

8. Pengendalian dan pencegahan tuberkulosis

Program pengendalian tuberkulosis secara nasional mengacu pada strategi *Directly Observed Treatment Short-Course* (DOTS) yang direkomendasikan oleh WHO (Noor, 2013). Strategi DOTS ini berfokus pada penemuan dan penyembuhan pasien tuberkulosis yang dapat memutus rantai penularan tuberkulosis dengan cara menemukan dan menyembuhkan pasien agar dapat menurunkan insiden kasus tuberkulosis.

Strategi DOTS terdiri dari 5 komponen, yaitu :

- a. Komitmen politik dengan peningkatan dan kesinambungan pendanaan.
- b. Penemuan kasus melalui pemeriksaan dahak mikroskopik yang terjamin mutunya.
- c. Pengobatan yang standar, dengan supervisi dan dukungan dari pasien.
- d. Sistem pengelolaan dan ketersediaan OAT yang efektif.
- e. Sistem monitoring, pencatatan dan pelaporan yang mampu memberikan penilaian terhadap hasil pengobatan pasien dan kinerja program (Kemenkes, 2014).

Pada prinsipnya, pencegahan dan pemberantasan tuberkulosis dilakukan dengan usaha-usaha berikut ini.

- a. Pendidikan kepada masyarakat tentang penyakit tuberkulosis, bahayanya, cara penularannya, serta usaha pencegahannya.
- b. Menghilangkan sumber penularan dengan mencari dan mengobati semua penderita dalam masyarakat.
- c. Pengetahuan penderita, keluarga, dan masyarakat pada umumnya tentang penyakit tuberkulosis. Pengetahuan yang baik tentang penyakit ini akan menolong masyarakat dalam menghindarinya (Irianto, 2012).

B. Kerangka Konsep