

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini akan dibahas mengenai konsep tuberkulosis paru, strategi penanganan tuberkulosis paru sesuai dengan strategi nasional, angka konversi (*conversion rate*), dan faktor yang mempengaruhi konversi BTA.

#### 2.1 Konsep Tuberkulosis paru

##### 2.1.1 Pengertian tuberkulosis

Tuberkulosis adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman tuberkulosis (*Mycobacterium tuberculosis*). Sebagian besar kuman tuberkulosis menyerang paru, tetapi dapat juga mengenai organ tubuh lainnya (Depkes, 2008).

Tuberkulosis adalah penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tubeculosis* (Dewanti, 2009).

Penyakit tuberkulosis paru adalah penyakit menular yang menyerang paru-paru yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* bersifat aerob dan berbentuk batang (Hiswani, 2009).

##### 2.1.2 Etiologi

Tuberkulosis paru merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh basil *Mycobacterium tuberculosis* tipe humanus, sejenis kuman yang berbentuk batang dengan ukuran panjang 1-4/mm dan tebal 0,3-0,6/mm. Sebagian besar kuman terdiri atas asam lemak (*lipid*). Lipid inilah yang membuat kuman lebih tahan terhadap asam dan lebih tahan terhadap gangguan kimia dan fisik.

Kuman ini tahan hidup pada udara kering maupun dalam keadaan dingin dapat tahan bertahun-tahun dalam lemari es. Hal ini terjadi karena kuman berada dalam sifat *dormant*. Dari sifat *dormant* ini kuman dapat bangkit kembali dan menjadikan tuberkulosis aktif kembali. Sifat lain kuman adalah aerob. Sifat ini menunjukkan bahwa kuman lebih menyukai jaringan yang tinggi kandungan oksigennya. Dalam hal ini tekanan bagian apikal paru-paru lebih tinggi dari pada bagian lainnya, sehingga bagian apikal ini merupakan tempat predileksi penyakit tuberkulosis (Utopias, 2008)

### 2.1.3 Tuberkulosis berdasarkan klasifikasinya

Penentuan klasifikasi penyakit dan tipe pasien tuberkulosis oleh Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2008) adalah sebagai berikut:

1. Klasifikasi berdasarkan organ tubuh yang terkena

- a. Tuberkulosis paru.

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

- b. Tuberkulosis ekstra paru.

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

2. Klasifikasi berdasarkan hasil pemeriksaan dahak mikroskopis

- a. Tuberkulosis paru BTA positif.

- 1) Sekurang-kurangnya 2 dari 3 spesimen dahak SPS (sewaktu pagi sewaktu) hasilnya BTA positif.

- 2) Satu spesimen dahak SPS hasilnya BTA positif dan foto toraks dada menunjukkan gambaran tuberkulosis.
- 3) Satu spesimen dahak SPS hasilnya BTA positif dan biakan kuman tuberkulosis positif.
- 4) Satu atau lebih spesimen dahak hasilnya positif setelah 3 spesimen dahak SPS pada pemeriksaan sebelumnya hasilnya BTA negatif dan tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotika non OAT.

b. Tuberkulosis paru BTA negatif

Kasus yang tidak memenuhi definisi pada tuberkulosis paru BTA positif.

Kriteria diagnostik tuberkulosis paru BTA negatif harus meliputi:

- 1) Paling tidak 3 spesimen dahak SPS hasilnya BTA negatif
- 2) Foto toraks abnormal menunjukkan gambaran tuberkulosis.
- 3) Tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotika non OAT.
- 4) Ditentukan (dipertimbangkan) oleh dokter untuk diberi pengobatan.

3. Klasifikasi berdasarkan tingkat keparahan penyakit.

- a. Tuberkulosis paru BTA negatif foto toraks positif dibagi berdasarkan tingkat keparahan penyakitnya, yaitu bentuk berat dan ringan.
- b. Bentuk berat bila gambaran foto toraks memperlihatkan gambaran kerusakan paru yang luas (misalnya proses "*far advanced*"), dan atau keadaan umum pasien buruk.
- c. Tuberkulosis ekstra-paru dibagi berdasarkan pada tingkat keparahan penyakitnya, yaitu:

- 1) Tuberkulosis ekstra paru ringan, misalnya: Tuberkulosis kelenjar limfe, pleuritis eksudativa unilateral, tulang (kecuali tulang belakang), sendi, dan kelenjar adrenal.
- 2) Tuberkulosis ekstra-paru berat, misalnya: meningitis, milier, perikarditis, peritonitis, pleuritis eksudativa bilateral, Tuberkulosis tulang belakang, Tuberkulosis usus, Tuberkulosis saluran kemih dan alat kelamin.

#### 4. Klasifikasi berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya

Klasifikasi berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya dibagi menjadi beberapa tipe pasien, yaitu:

##### a. Kasus baru

Adalah pasien yang belum pernah diobati dengan OAT atau sudah pernah menelan OAT kurang dari satu bulan (4 minggu).

##### b. Kasus kambuh (*Relaps*)

Adalah pasien tuberkulosis yang sebelumnya pernah mendapat pengobatan tuberkulosis dan telah dinyatakan sembuh atau pengobatan lengkap, didiagnosis kembali dengan BTA positif (apusan atau kultur).

##### c. Kasus pengobatan setelah putus berobat (*Default*)

Adalah pasien yang telah berobat dan putus berobat 2 bulan atau lebih dengan BTA positif.

##### d. Kasus gagal (*Failure*)

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

e. Kasus Pindahan (*Transfer In*)

Adalah pasien yang dipindahkan dari UPK yang memiliki register tuberkulosis lain untuk melanjutkan pengobatannya.

f. Kasus lain:

Adalah semua kasus yang tidak memenuhi ketentuan diatas. Dalam kelompok ini termasuk Kasus Kronik, yaitu pasien dengan hasil pemeriksaan masih BTA positif setelah selesai pengobatan ulangan.

#### 2.1.4 Manifestasi klinis

Tuberkulosis sering dijuluki "*the great imitator*" yaitu suatu penyakit yang mempunyai banyak kemiripan dengan penyakit lain yang juga memberikan gejala umum seperti lemah dan demam. Pada sejumlah penderita gejala yang timbul tidak jelas sehingga diabaikan bahkan kadang-kadang asimtomatik.

Gambaran klinik tuberkulosis paru dapat dibagi menjadi 2 golongan, gejala respiratorik dan gejala sistemik:

1. Gejala respiratorik, meliputi:

a. Batuk

Gejala batuk timbul paling dini dan merupakan gangguan yang paling sering dikeluhkan. Mula-mula bersifat non produktif kemudian berdahak bahkan bercampur darah bila sudah ada kerusakan jaringan.

b. Batuk darah

Darah yang dikeluarkan dalam dahak bervariasi, mungkin tampak berupa garis atau bercakbercak 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.

c. Sesak napas

Gejala ini ditemukan bila kerusakan parenkim paru sudah luas atau karena ada hal-hal yang menyertai seperti efusi pleura, pneumothorax, anemia dan lain-lain.

d. Nyeri dada

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

2. Gejala sistemik, meliputi:

a. Demam

Merupakan gejala yang sering dijumpai biasanya timbul pada sore dan malam hari mirip demam influenza, hilang timbul dan makin lama makin panjang serangannya sedang masa bebas serangan makin pendek.

b. Gejala sistemik lain

Gejala sistemik lain ialah keringat malam, anoreksia, penurunan berat badan serta malaise. Timbulnya gejala biasanya gradual dalam beberapa minggu-bulan, akan tetapi penampilan akut dengan batuk, panas, sesak napas walaupun jarang dapat juga timbul menyerupai gejala pneumonia.

1) Gejala klinis Haemoptoe

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

(a) Batuk darah

(1) Darah dibatukkan dengan rasa panas di tenggorokan

- (2) Darah berbuih bercampur udara
  - (3) Darah segar berwarna merah muda
  - (4) Darah bersifat alkalis
  - (5) Anemia kadang-kadang terjadi
  - (6) Benzidin test negative
- (b) Muntah darah
- (1) Darah dimuntahkan dengan rasa mual
  - (2) Darah bercampur sisa makanan
  - (3) Darah berwarna hitam karena bercampur asam lambung
  - (4) Darah bersifat asam
  - (5) Anemia sering terjadi
  - (6) Benzidin test positif
- (c) Epistaksis
- (1) Darah menetes dari hidung
  - (2) Batuk pelan kadang keluar
  - (3) Darah berwarna merah segar
  - (4) Darah bersifat alkalis
  - (5) Anemia jarang terjadi

### **2.1.5 Pemeriksaan Laboratorium**

#### **1. Pemeriksaan bakteriologi**

Penemuan kuman tuberkulosis pada pemeriksaan sputum penderita, merupakan diagnosis pasti tuberkulosis. Bahan untuk pemeriksaan bakteriologi dapat berasal dari sputum, bilasan bronkus, jaringan paru, cairan

pleura dll. Sputum atau dahak yang baik untuk pemeriksaan harus berjumlah 3-5 ml, kental dan bukan ludah.

2. Pemeriksaan hematologi

Laju Endap Darah (LED) sering meningkat pada proses aktif tetapi LED normal tidak menyingkirkan Tuberkulosis. Limfositpun kurang spesifik.

3. Pemeriksaan histopatologi

Bahan hispatologi jaringan dapat diperoleh dari biopsi TBLB (*Trans Broncheal lung biopsi*), TTB (*Trans Thoracal Biopsi*), biopsi paru terbuka, biopsi pleura, biopsi kelenjar dan biopsi organ lain di luar paru. Dapat pula biopsi dengan jarum halus. Diagnosis pasti infeksi Tuberkulosis didapatkan apabila hasil berupa granuloma dengan pengejuan.

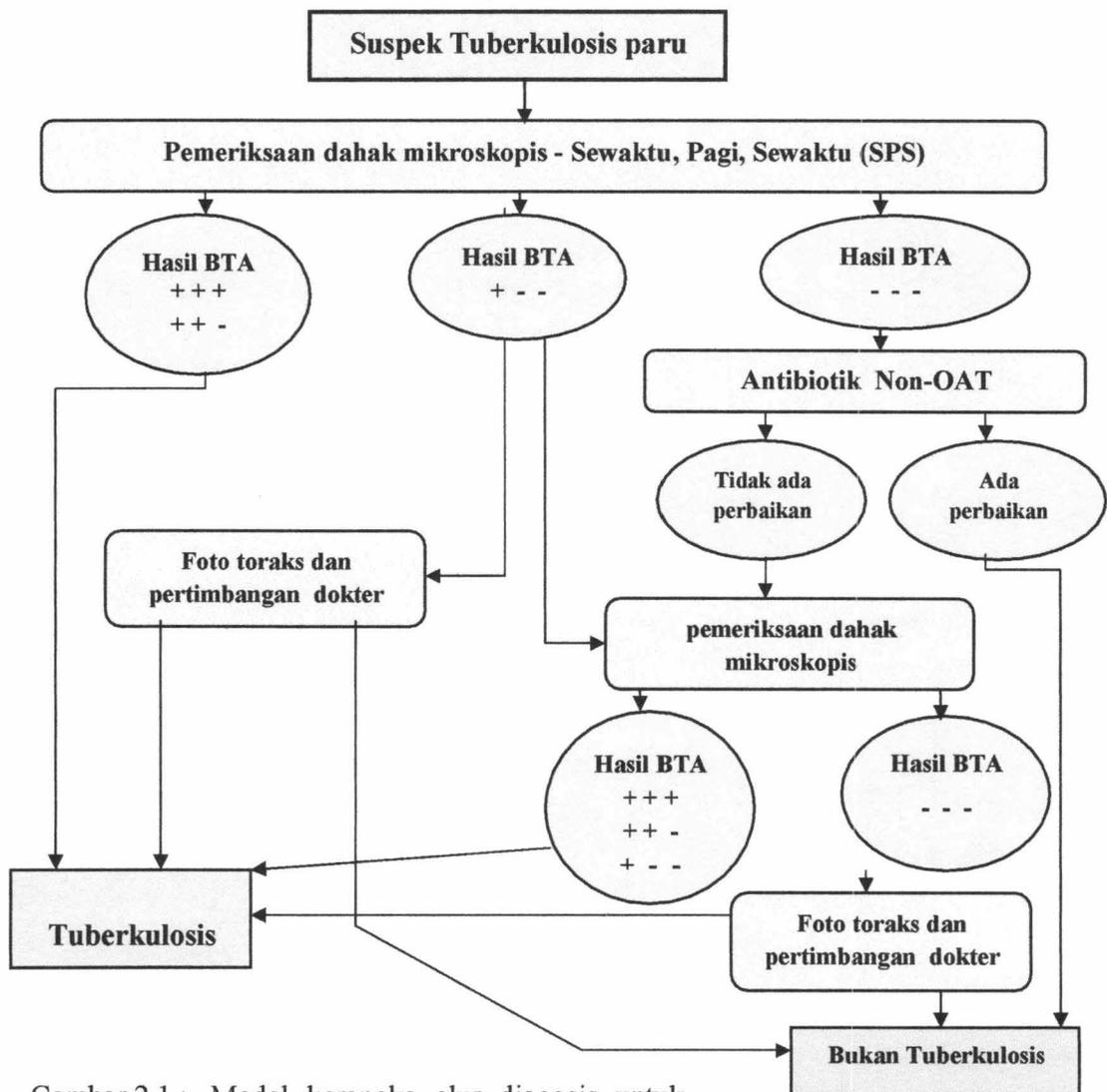
4. Pemeriksaan tuberkulin

Tuberkulin yang secara luas dipakai di seluruh dunia adalah PPD-S dan RT-23. PPD-S diproduksi oleh FB Seibert pada tahun 1939 menggunakan *saturated ammonium sulfat* sebagai respirator untuk fraksi protein. Produk ini di adopsi oleh WHO sebagai standar *International Purifiet Protein Derivative of Tuberculin*. Dosis 0,1 ml PPD-S atau RT-23 disuntik secara intra dermal pada daerah sepertiga atas sisi ekstensor lengan kiri. Pembacaan reaksi tuberkulin dilakukan 3 hari setelah injeksi. Apabila penyuntikannya benar maka segera setelah injeksi akan timbul *papule* di kulit sebesar 6-10 mm. Apabila suntikan subkutan maka harus diulangi di titik yang lain. Pembacaan 3 hari setelah injeksi, reaksi meragukan apabila indurasi 5-9 mm dan reaksi negatif apabila reaksi 0-4 mm.

Dewasa ini tes tuberkulin dipergunakan untuk keperluan:

- a. Secara klinis menentukan adanya infeksi tuberkulosis
- b. Identifikasi kelompok resiko tinggi yang mungkin akan menjadi penderita tuberkulosis.
- c. *Technical assesment* terhadap vaksinasi BCG
- d. *Surveillance* tuberkulosis untuk menentukan prevalensi dan insiden penyakit tuberkulosis.

**2.1.6 Alur diagnosis Tuberkulosis paru**



Gambar 2.1 : Model kerangka alur diagosis untuk menentukan kasus Tuberkulosis paru (Depkes, 2008)

### 2.1.7 Komplikasi

Komplikasi berikut sering terjadi pada penderita stadium lanjut antara lain sebagai berikut: Hemoptisis berat (perdarahan dari saluran napas bawah) yang dapat mengakibatkan kematian karena syok hipovolemik atau tersumbatnya jalan napas. Kolaps dari lobus akibat retraksi bronkial. Bronkiektasis dan fibrosis pada paru. Pneumotoraks spontan: kolaps spontan karena kerusakan jaringan paru.

Penyebaran infeksi ke organ lain seperti otak, tulang, persendian, ginjal dan sebagainya. Insufisiensi Kardio Pulmoner (*Cardio Pulmonary Insufficiency*). Penderita yang mengalami komplikasi berat perlu dirawat inap di rumah sakit. Penderita tuberkulosis paru dengan kerusakan jaringan luas yang telah sembuh (BTA negatif) masih bisa mengalami batuk darah. Keadaan ini seringkali dikelirukan dengan kasus kambuh. Pada kasus seperti ini, pengobatan dengan OAT tidak diperlukan, tapi cukup diberikan pengobatan simptomatis. Bila perdarahan berat, penderita harus dirujuk ke unit spesialisik.

### 2.1.8 Penatalaksanaan Tuberkulosis

#### 1. Pencegahan penyakit tuberkulosis paru

Tindakan pencegahan dapat dikerjakan oleh penderita, masyarakat dan petugas kesehatan (Hiswani, 2009).

##### a. Pengawasan penderita, kontak dan lingkungan

- 1) Oleh penderita, dapat dilakukan dengan menutup mulut sewaktu batuk dan membuang dahak tidak disembarangan tempat.
- 2) Oleh masyarakat dapat dilakukan dengan meningkatkan dengan terhadap bayi harus diberikan vaksinasi BCG.

- 3) Oleh petugas kesehatan dengan memberikan penyuluhan tentang penyakit tuberkulosis paru yang antara lain meliputi gejala bahaya dan akibat yang ditimbulkannya.
- 4) Isolasi, pemeriksaan kepada orang-orang yang terinfeksi, pengobatan khusus tuberkulosis paru. Pengobatan mondok dirumah sakit hanya bagi penderita yang kategori berat yang memerlukan pengembangan program pengobatannya yang karena alasan-alasan sosial ekonomi dan medis untuk tidak dikehendaki pengobatan jalan.
- 5) Desinfeksi, cuci tangan dan tata rumah tangga kebersihan yang ketat, perlu perhatian khusus terhadap muntahan dan ludah (piring, hundry, tempat tidur, pakaian), ventilasi rumah dan sinar matahari yang cukup.
- 6) Imunisasi orang-orang kontak. Tindakan pencegahan bagi orang-orang sangat dekat (keluarga, perawat, dokter, petugas kesehatan lain) dan lainnya yang terindikasi dengan vaksin BCG dan tindak lanjut bagi yang positif tertular.
- 7) Penyelidikan orang-orang kontak. *Tuberculin test* bagi seluruh anggota keluarga dengan foto rontgen yang bereaksi positif, apabila cara-cara ini negatif, perlu diulang pemeriksaan tiap bulan selama 3 bulan, perlu penyelidikan intensif.
- 8) Pengobatan khusus. Penderita dengan tuberkulosis paru aktif perlu pengobatan yang tepat. Obat-obat kombinasi yang telah ditetapkan oleh dokter diminum dengan tekun dan teratur, waktu yang lama (6 atau 12 bulan). Diwaspadai adanya kebal terhadap obat-obat, dengan pemeriksaan penyelidikan oleh dokter.

b. Tindakan pencegahan

- 1) Status sosial ekonomi rendah yang merupakan faktor menjadi sakit, seperti kepadatan hunian, dengan meningkatkan pendidikan kesehatan.
- 2) Tersedia sarana-sarana kedokteran, pemeriksaan penderita, kontak atau suspect gambas, sering dilaporkan, pemeriksaan dan pengobatan dini bagi penderita, kontak, suspect, dan perawatan.
- 3) Pengobatan preventif, diartikan sebagai tindakan keperawatan terhadap penyakit inaktif dengan pemberian pengobatan INH sebagai pencegahan.
- 4) BCG, vaksinasi, diberikan pertama-tama kepada bayi dengan perlindungan bagi ibunya dan keluarhanya. Diulang 5 tahun kemudian pada 12 tahun ditingkat tersebut berupa tempat pencegahan.
- 5) Memberantas penyakit tuberkulosis paru pada pemerah air susu dan tukang potong sapi, dan pasteurisasi air susu sapi.
- 6) Tindakan mencegah bahaya penyakit paru kronis karean menghirup udara yang tercemar debu para pekerja tambang, pekerja semen dan sebagainya.
- 7) Pemeriksaan bakteriologis dahak pada orang dengan gejala tuberkulosis paru.
- 8) Pemeriksaan screening dengan *tuberculin test* pada kelompok beresiko tinggi, seperti para emigrant, orang-orang kontak dengan penderita, petugas dirumah sakit, petugas/guru disekolah, dan petugas foto rontgen.
- 9) Pemeriksaan foto rontgen pada orang-orang yang positif dari hasil pemeriksaan *tuberculin test*.

2. Pengendalian, pengobatan dan penyuluhan yang dilaksanakan pada penderita tuberkulosis paru

a. Pengendalian penderita tuberkulosis paru

- 1) Petugas dari Puskesmas harus mengetahui alamat rumah dan tempat kerja penderita.
- 2) Petugas turut mengawasi pelaksanaan pengobatan agar penderita tetap teratur menjalankan pengobatan dengan jalan mengingatkan penderita yang lali. Disamping itu agar menunjak seorang pengawas pengobatan dikalangan keluarga.
- 3) Petugas harus mengadakan kunjungan berkala kerumah-rumah penderita dan menunjukkan perhatian atas kemajuan pengobatan serta mengamati kemungkinan terjadinya gejala sampingan akibat pemberian obat.

b. Pengobatan penderita tuberkulosis paru

- 1) Penderita yang dalam dahaknya mengandung kuman dianjurkan untuk menjalani pengobatan di Puskesmas.
- 2) Petugas dapat memberikan pengobatan jangka pendek di rumah bagi penderita secara darurat atau karena jarak tempat tinggal penderita dengan puskesmas cukup jauh untuk bisa berobat secara teratur.
- 3) Melaporkan adanya gejala sampingan yang terjadi, bila perlu penderita dibawa ke Puskesmas.

Pengobatan tuberkulosis paru bertujuan untuk menyembuhkan pasien, mencegah kematian, mencegah kekambuhan, memutuskan rantai penularan dan mencegah terjadinya resistensi kuman terhadap Obat Anti Tuberkulosis (OAT). Pengobatan tuberkulosis paru menurut Depkes, 2008 diantaranya sebagai berikut:

## a) Jenis, sifat dan dosis OAT

Tabel 2.1: Jenis, sifat dan dosis OAT

Jenis OAT	Sifat	Dosis yang direkomendasikan (mg/kg)	
		Harian	3x seminggu
Isoniazid (H)	Bakterisid	5 (4-6)	10 (8-12)
Rifampicin (R)	Bakterisid	10 (8-12)	10 (8-12)
Pyrazinamide (Z)	Bakterisid	25 (20-30)	35 (30-40)
Streptomycin (S)	Bakterisid	15 (12-18)	
Ethambutol (E)	Bakteriostatik	15 (15-20)	30 (20-25)

## b) Prinsip pengobatan

Pengobatan tuberkulosis dilakukan dengan prinsip-prinsip sebagai berikut:

- 1) OAT harus diberikan dalam bentuk kombinasi beberapa jenis obat, dalam jumlah cukup dan dosis yang tepat sesuai dengan kategori pengobatan. Jangan gunakan OAT tunggal (monoterapi). Pemakaian OAT Kombinasi Dosis Tetap (OAT-KDT) lebih menguntungkan dan sangat dianjurkan.
- 2) Untuk menjamin kepatuhan pasien menelan obat, dilakukan pengawasan langsung (DOT=*Directly Observed treatment*) oleh seorang Pengawas Menelan Obat (PMO)
- 3) Pengobatan tuberkulosis diberikan dalam 2 tahap, yaitu tahap awal (intensif) dan lanjutan.

## a) Tahap awal (intensif)

- (1) Pada tahap awal (intensif) pasien mendapat obat setiap hari dan perlu diawasi secara langsung untuk terjadinya resistensi obat.

- (2) Bila pengobatan tahap intensif tersebut diberikan secara tepat, biasanya pasien menular menjadi tidak menular dalam kurun waktu 2 minggu.
- (3) Sebagian besar pasien Tuberkulosis BTA positif menjadi BTA negatif (konversi) dalam 2 bulan.

b) Tahap lanjutan

- (1) Pada tahap lanjutan pasien mendapat jenis obat lebih sedikit, namun dalam jangka waktu yang lebih lama.
- (2) Tahap lanjutan penting untuk membunuh kuman *persister* sehingga mencegah terjadinya kekambuhan.

c) Panduan OAT yang digunakan di Indonesia

- 1) WHO dan IUATLD (*International Union Against Tuberculosis and lung Disease*) merekomendasikan panduan OAT standar, yaitu:
- 2) Kategori 1
  - a) 2HRZE/4H3R3
  - b) 2HRZE/4HR
  - c) 2HRZE/6HE
- 3) Kategori 2
  - a) 2HRZES/HRZE/5H3R3E3
  - b) 2HRZES/HRZE/5HRE
- 4) Kategori 3
  - a) 2HRZ/4H3R3
  - b) 2HRZ/4HR
  - c) 2HRZ/6HE

5) Panduan OAT yang digunakan oleh program nasional penanggulangan tuberkulosis di Indonesia

a) Kategori 1 : 2HRZE/4(HR)3

b) Kategori 2 : 2HRZES/(HRZE)/5(HR)3E3

c) Di samping ke dua kategori di atas disediakan panduan OAT sisipan :

HRZE dan OAT anak : 2HRZ/4HR

6) Paduan OAT kategori-1 dan kategori-2 disediakan dalam bentuk paket berupa obat kombinasi dosis tetap (OAT-KDT), sedangkan kategori anak sementara ini disediakan dalam bentuk OAT kombipak. Tablet OAT KDT ini terdiri dari kombinasi 2 atau 4 jenis obat dalam satu tablet. Dosisnya disesuaikan dengan berat badan pasien. Paduan ini dikemas dalam satu paket untuk satu pasien.

7) Paket Kombipak.

Adalah paket obat lepas yang terdiri dari Isoniasid, Rifampisin, Pirazinamid dan Etambutol yang dikemas dalam bentuk blister. Paduan OAT ini disediakan program untuk digunakan dalam pengobatan pasien yang mengalami efek samping OAT KDT.

d) Panduan OAT dan peruntukannya

1) Kategori 1

Paduan OAT ini diberikan untuk pasien baru:

a) Pasien baru Tuberkulosis paru BTA positif.

b) Pasien Tuberkulosis paru BTA negatif foto toraks positif

c) Pasien Tuberkulosis ekstra paru

Tabel 2.2a : Dosis untuk paduan OAT KDT untuk Kategori 1

Berat Badan	Tahap Intensif	tiap hari selama 56 hari	tiap hari selama 56 hari
	RHZE (150/75/400/275)		3 kali seminggu selama 16 minggu
			RH (150/150)
30 – 37 kg	2 tablet 4KDT		2 tablet 2KDT
38 – 54 kg	3 tablet 4KDT		3 tablet 2KDT
55 – 70 kg	4 tablet 4KDT		4 tablet 2KDT
≥ 71 kg	5 tablet 4KDT		5 tablet 2KDT

Tabel 2.2b : Dosis paduan OAT-Kombipak untuk Kategori 1

Tahap Pengobatan	Lama Pengobatan	Dosis per hari / kali				Jumlah hari/kali menelan obat
		Tablet Isoniasid @ 300 mgr	Kaplet Rifampisin @ 450 mgr	Tablet Pirazinamid @ 500 mgr	Tablet Etambutol @ 250 mgr	
Intensif	2 Bulan	1	1	4	4	56
Lanjutan	4 Bulan	2	1	-	-	48

## 2) Kategori 2

Paduan OAT ini diberikan untuk pasien BTA positif yang telah diobati sebelumnya:

- a) Pasien kambuh
- b) Pasien gagal
- c) Pasien dengan pengobatan setelah putus berobat (*default*)

Tabel 2.3a : Dosis untuk paduan OAT KDT Kategori 2

Berat Badan	Tahap Intensif		Tahap Lanjutan
	tiap hari		3 kali seminggu
	RHZE (150/75/400/275) + S		RH (150/150) + E(400)
	Selama 56 har	Selama 28 hari	selama 20 minggu
30-37 kg	2 tab 4KDT + 500 mg Streptomisin inj.	2 tab 4KDT	2 tab 2KDT + 2 tab Etambutol
38-54 kg	3 tab 4KDT + 750 mg Streptomisin inj.	3 tab 4KDT	3 tab 2KDT + 3 tab Etambutol
55-70 kg	4 tab 4KDT + 1000 mg Streptomisin inj.	4 tab 4KDT	4 tab 2KDT + 4 tab Etambutol
≥71 kg	5 tab 4KDT + 1000mg Streptomisin inj.	5 tab 4KDT	5 tab 2KDT + 5 tab Etambutol

Tabel 2.3b : Dosis paduan OAT Kombipak untuk Kategori 2

Tahap Pengobatan	Lama Pengobatan	Tablet Isoniasid @ 300 mgr	Kaplet Rifampisin @ 450 Mgr	Tablet Pirazinamid @ 500 mgr	Etambutol		Streptomisin injeksi	Jumlah hari/kali menelan obat
					Tablet @ 250 mgr	Tablet @ 400 mgr		
Tahap Intensif (dosis harian)	2 bln	1	1	3	3	-	0,75	56
	1 bln	1	1	3	3	-	gr	28
Tahap Lanjutan (dosis 3x semgg)	4 bln	2	1	-	1	2	-	60

**Catatan:**

1. Untuk pasien yang berumur 60 tahun ke atas dosis maksimal untuk streptomisin adalah 500mg tanpa memperhatikan berat badan.
2. Untuk perempuan hamil lihat pengobatan Tuberkulosis dalam keadaan khusus.
3. Cara melarutkan streptomisin vial 1 gram yaitu dengan menambahkan aquabidest sebanyak 3,7ml sehingga menjadi 4ml.  
(1ml = 250mg).

## 3) OAT sisipan

Paket sisipan KDT adalah sama seperti paduan paket untuk tahap intensif kategori 1 yang diberikan selama sebulan (28 hari).

Tabel 2.4a : Dosis KDT untuk Sisipan

Berat Badan	Tahap Intensif tiap hari selama 28 hari RHZE (150/75/400/275)
30 – 37 kg	2 tablet 4KDT
38 – 54 kg	4 tablet 4KDT
55 – 70 kg	4 tablet 4KDT
≥ 71 kg	5 tablet 4KDT

Tabel 2.4b : Dosis OAT Kombipak untuk Sisipan

Tahap Pengobatan	Lamanya Pengobatan	Tablet Isoniasid @ 300 mgr	Kaplet Ripamfisins @ 450 mgr	Tablet Pirazinamid @ 500 mgr	Tablet Etambutol @ 250 mgr	Jumlah hari/kali menelan Obat
Tahap intensif (dosis Harian)	1 bulan	1	1	3	3	28

Penggunaan OAT lapis kedua misalnya golongan aminoglikosida (misalnya kanamisin) dan golongan kuinolon tidak dianjurkan diberikan kepada pasien baru tanpa indikasi yang jelas karena potensi obat tersebut jauh lebih rendah daripada OAT lapis pertama. Disamping itu dapat juga meningkatkan terjadinya risiko resistensi pada OAT lapis kedua.

c. Penyuluhan penderita tuberkulosis paru

- 1) Petugas baik dalam masa persiapan maupun dalam waktu berikutnya secara berkala memberikan penyuluhan kepada masyarakat luas melalui tatap muka, ceramah dan mass media yang tersedia diwilayahnya, tentang cara pencegahan tuberkulosis paru.
- 2) Memberikan penyuluhan kepada penderita dan keluarganya pada waktu kunjungan rumah dan memberi saran untuk terciptanya rumah sehat, sebagai upaya mengurangi penyebaran penyakit.
- 3) Memberikan penyuluhan perorangan secara khusus kepada penderita agar penderita mau berobat rajin teratur untuk mencegah penyebaran penyakit kepada orang lain.
- 4) Menganjurkan, perubahan sikap hidup masyarakat dan perbaikan lingkungan demi tercapainya masyarakat yang sehat.
- 5) Menganjurkan masyarakat untuk melapor apabila diantara warganya ada yang mempunyai gejala-gejala penyakit tuberkulosis paru.

- 6) Berusaha menghilangkan rasa malu pada penderita oleh karena penyakit tuberkulosis paru bukan bagi penyakit yang memalukan, dapat dicegah dan disembuhkan seperti halnya penyakit lain.
- 7) Petugas harus mencatat dan melaporkan hasil kegiatannya kepada koordinatornya sesuai formulir pencatatan dan pelaporan kegiatan kader.

## **2.2 Penanggulangan Tuberkulosis Sesuai dengan Strategi Nasional**

Strategi penanggulangan tuberkulosis sesuai dengan strategi nasional antara lain paradigma sehat, program DOTS, dan peningkatan mutu pelayanan. (Depkes, 2006)

### **1. Paradigma sehat**

Paradigma sehat sebagai penanggulangan tuberkulosis sesuai dengan strategi nasional meliputi hal-hal sebagai berikut:

- a. Meningkatkan penyuluhan untuk menemukan penderita tuberkulosis sedini mungkin, serta meningkatkan cakupan Promosi kesehatan dalam rangka meningkatkan perilaku hidup sehat
- b. Perbaiki perumahan serta peningkatan status gizi, pada kondisi tertentu.

### **2. Program DOTS (*Directly Observed Treatment, Shortcourse Chemotherapy*)**

Fokus utama DOTS adalah penemuan kasus dan penyembuhan pasien, prioritas diberikan kepada pasien tuberkulosis tipe menular, strategi ini akan memutuskan penularan tuberkulosis dan dengan demikian akan menurunkan insidens tuberkulosis di masyarakat. Menemukan dan menyembuhkan merupakan cara terbaik dalam upaya pencegahan penularan tuberkulosis. WHO telah merekomendasikan strategi DOTS sebagai strategi dalam penanggulangan tuberkulosis sejak tahun 1995. Bank dunia menyatakan

strategi DOTS sebagai salah satu intervensi kesehatan yang paling efektif. Integrasi kedepan pelayanan kesehatan dasar sangat dianjurkan demi efisiensi dan efektifitasnya. Strategi DOTS terdiri dari 5 komponen kunci:

- a. Komitmen politis
- b. Pemeriksaan dahak mikroskopik yang terjamin mutunya
- c. Pengobatan jangka pendek yang standar bagi semua kasus tuberkulosis dengan tatalaksana kasus yang tepat, termasuk pengawasan langsung pengobatan.
- d. Jaminan ketersediaan OAT yang bermutu
- e. Sistem pencatatan dan pelaporan yang mampu memberikan penilaian terhadap hasil pengobatan pasien dan kinerja program secara keseluruhan.

Strategi DOTS di atas telah dikembangkan oleh kemitraan global dalam penanggulangan tuberkulosis dengan memperluas strategi DOTS sebagai berikut:

1. Mencapai, mengoptimalkan dan mempertahankan mutu DOTS
  2. Merespon masalah TB-HIV, MDR-TB dan tantangan lainnya
  3. Berkontribusi dalam penguatan sistem kesehatan
  4. Melibatkan semua pemberi pelayanan kesehatan baik pemerintah maupun swasta.
  5. Memberdayakan pasien dan masyarakat
  6. Malaksanakan dan mengembangkan riset
3. Peningkatan mutu pelayanan
    - a. Pelatihan seluruh tenaga pelaksana

- b. Mengembangkan materi pendidikan kesehatan tentang pengendalian tuberkulosis menggunakan media yang cocok untuk tempat kerja
- c. Ketepatan diagnosis tuberkulosis dengan pemeriksaan dahak secara mikroskopik
- d. Kualitas laboratorium diawasi melalui pemeriksaan uji silang (*cross check*)
- e. Untuk menjaga kualitas pemeriksaan laboratorium, dibentuk KPP (Kelompok Puskesmas Pelaksana) terdiri dari 1 (satu) PRM (Puskesmas Rujukan Mikroskopik) dan beberapa PS (Puskesmas Satelit). Untuk daerah dengan geografis sulit dapat dibentuk PPM (Puskesmas Pelaksana mandiri).
- f. Ketersediaan OAT bagi semua penderita tuberkulosis yang ditemukan
- g. Pengawasan kualitas OAT dilaksanakan secara berkala dan terus menerus.
- h. Keteraturan menelan obat sehari-hari diawasi oleh Pengawas Menelan Obat (PMO).
- i. Pencatatan pelaporan dilaksanakan dengan teratur lengkap dan benar.
- j. Pengembangan program dilakukan secara bertahap
- k. Advokasi sosialisasi kepada para pimpinan perusahaan , organisasi pekerja mengenai dasar pemikiran dan kebutuhan untuk tuberkulosis kontrol yang efektif, mencakup kontribusinya dalam pengendalian tuberkulosis di tempat kerja.
- l. Kabupaten/kota sebagai titik berat manajemen program meliputi: perencanaan, pelaksanaan, monitoring dan evaluasi serta mengupayakan sumber daya (dana, tenaga, sarana dan prasarana).

- m. Membuat peta tuberkulosis sehingga ada daerah-daerah yang perlu di monitor penanggulangan bagi para pekerja.
- n. Memperhatikan komitmen internasional.

### 2.3 Angka Konversi (*Conversion Rate*)

Angka konversi adalah prosentase pasien baru tuberkulosis paru BTA positif yang mengalami perubahan menjadi BTA negatif setelah menjalani masa pengobatan intensif (Depkes, 2008). Indikator ini berguna untuk mengetahui secara cepat hasil pengobatan dan untuk mengetahui apakah pengawasan langsung menelan obat dilakukan dengan benar.

Tabel 2.5 Indikator yang dapat Digunakan Di Berbagai Tingkatan

No	INDIKATOR	SUMBER DATA	WAKTU	PEMANFAATAN INDIKATOR			
				UPK	Kab/Kota	Propinsi	Pusat
1	Angka Penjaringan Suspek	Daftar suspek (TB.06) Data Kependudukan	Triwulan	✓	✓	✓	✓
2	Proporsi pasien TB paru BTA positif diantara suspek yang diperiksa dahaknya	Daftar suspek (TB.06) Register TB Kab/Kota (TB.03) Laporan Penemuan (TB.07)	Triwulan	✓	✓	✓	✓
3	Proporsi pasien TB paru BTA positif diantara seluruh pasien TB Paru	Kartu Pengobatan (TB.01) Register TB Kab/Kota (TB.03) Laporan Penemuan (TB.07)	Triwulan	✓	✓	✓	✓
4	Proporsi pasien TB Anak diantara seluruh pasien TB	Kartu Pengobatan (TB.01) Register TB Kab/Kota (TB.03) Laporan Penemuan (TB.07)	Triwulan	✓	✓	✓	✓
5	Angka Penemuan Kasus (CDR)	Laporan Penemuan (TB.07) Data perkiraan jumlah pasien baru BTA positif.	Tahunan	-	✓	✓	✓
6	Angka Notifikasi Kasus	Laporan Penemuan (TB.07) Data kependudukan	Tahunan	-	✓	✓	✓

7	Angka Konversi	Kartu Pengobatan (TB.01) Register TB Kab/Kota (TB.03) Laporan Konversi (TB.11)	Triwulan	✓	✓	✓	✓
8	Angka Kesembuhan	Kartu Pengobatan (TB.01) Register TB Kab/Kota (TB.03) Laporan Hasil Pengobatan (TB.08)	Triwulan	✓	✓	✓	✓
9	Angka Keberhasilan Pengobatan	Kartu Pengobatan (TB.01) Register TB Kab/Kota (TB.03) Laporan Hasil Pengobatan (TB.08)	Tahunan	✓	✓	✓	✓
10	Angka Kesalahan Laboratorium	Laporan Hasil Uji Silang (TB.12)	Triwulan	✓	✓	✓	✓

Contoh perhitungan angka konversi untuk pasien baru tuberkulosis paru BTA positif :

$$\frac{\text{Jumlah pasien baru tuberkulosis paru BTA positif yg konversi}}{\text{Jumlah pasien baru tuberkulosis paru BTA positif yg diobati}} \times 100\%$$

Di UPK, indikator ini dapat dihitung dari kartu pasien TB.01, yaitu dengan cara mereview seluruh kartu pasien baru BTA Positif yang mulai berobat dalam 3-6 bulan sebelumnya, kemudian dihitung berapa diantaranya yang hasil pemeriksaan dahak negatif, setelah pengobatan intensif (2 bulan).

Di tingkat kabupaten, propinsi dan pusat, angka ini dengan mudah dapat dihitung dari laporan TB.11. Angka **minimal** yang harus dicapai adalah 80%.

## 2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Konversi BTA

### 2.4.1 Jenis kelamin

Insiden terjadinya penyakit tuberkulosis paru tidak sama antara pria dan wanita, faktor resiko terjadinya tuberkulosis paru lebih besar terjadi pada wanita

daripada pria pada kelompok umur 15 – 44 tahun, dan lebih rendah pada wanita dari pada pria yang kelompok umur lebih dari 44 tahun, faktor genetik dan maturasi yang dianggap berperan terhadap terjadinya penyakit tuberkulosis paru. WHO menyatakan bahwa kematian wanita karena tuberkulosis paru lebih banyak daripada kematian karena kehamilan, persalinan serta nifas.(Depkes, 2008).

Penyakit tuberkulosis paru cenderung lebih tinggi pada jenis kelamin laki-laki dibandingkan perempuan. Menurut WHO, sedikitnya dalam periode setahun ada sekitar 1 juta perempuan yang meninggal akibat tuberkulosis paru, dapat disimpulkan bahwa pada kaum perempuan lebih banyak terjadi kematian yang disebabkan oleh tuberkulosis paru dibandingkan dengan akibat proses kehamilan dan persalinan. Pada jenis kelamin laki-laki penyakit ini lebih tinggi karena merokok tembakau dan minum alkohol sehingga dapat menurunkan sistem pertahanan tubuh, sehingga lebih mudah terpapar dengan agent penyebab tuberkulosis paru. (Hiswani, 2009).

#### **2.4.2 Pendidikan**

Tingkat pendidikan merupakan salah satu variabel yang juga perlu mendapat perhatian dalam kaitannya dengan perkembangan dan pengobatan penyakit tuberkulosis paru. Tingkat pendidikan merupakan salah satu unsur yang berkaitan dengan kelas sosial dimasyarakat (Bambang S, 1990).

Suwarno (2001) yang dikutip oleh Nursalam dan Pariani S (2001) menyebutkan bahwa pendidikan berarti bimbingan yang diberikan oleh seseorang terhadap perkembangan orang lain menuju ke arah suatu cita-cita

tertentu. Pendidikan diperlukan untuk mendapatkan informasi, misalnya hal-hal yang menunjang kesehatan, sehingga meningkatkan kualitas hidup.

Y.B Mantra dalam Notoatmodjo (2003) dikutip oleh Nursalam dan Pariani S (2001) mengatakan bahwa pendidikan dapat mempengaruhi seseorang termasuk juga perilaku seseorang dan perilaku seseorang akan pola hidup terutama dalam memotivasi untuk sikap berperan serta dalam pembangunan kesehatan.

Penyakit tuberkulosis paru di Indonesia merupakan urutan pertama penyebab kematian setelah penyakit jantung dan saluran pernafasan, dimana sebagian besar masyarakat yang terkena penyakit dengan latar belakang tingkat pendidikan menengah dan tingkat pendidikan dasar (Depkes, 1999).

Kuncoroningrat (1997) yang dikutip dalam Notoatmodjo (2003) menyebutkan bahwa makin tinggi tingkat pendidikan seseorang, makin mudah menerima informasi sehingga makin banyak pula pengetahuan yang dimiliki. Sebaliknya pendidikan yang kurang akan menghambat perkembangan sikap seseorang terhadap nilai-nilai yang baru diperkenalkan.

#### **2.4.3 Umur**

Umur merupakan variabel yang selalu diperhatikan didalam penelitian-penelitian epidemiologi. Umur seseorang demikian besar peranannya dalam mempengaruhi kejadian konversi, karena umur juga menyangkut perubahan-perubahan yang dirasakan individu, sehubungan dengan pengalaman maupun perubahan kondisi fisik dan mental seseorang sehingga nampak dalam aktifitas

sehari-hari. Umur akan mempengaruhi kondisi fisik, mental, kemampuan kerja dan tanggung jawab seseorang (Malayu, 2002).

Elizabeth, B.H. (1995) dikutip Nursalam & Pariani S (2001) mengatakan bahwa usia adalah umur individu yang dihitung mulai saat dilahirkan sampai saat berulang tahun. Semakin cukup umur, tingkat kematangan dan kekuatan seseorang akan lebih matang dalam berfikir dan bekerja. Dari segi kepercayaan masyarakat, seseorang yang lebih dewasa akan lebih dipercaya dari orang belum cukup tinggi kedewasaannya. Hal ini akibat dari pengalaman dan kematangan jiwanya (Huclock, 1998 dikutip Nursalam & Pariani S, 2001).

Penyakit tuberkulosis paru paling sering ditemukan pada usia muda atau usia produktif (15 – 50) tahun. Dewasa ini dengan terjadinya transisi demografi menyebabkan usia harapan hidup lansia menjadi lebih tinggi. Pada usia lanjut lebih dari 55 tahun sistem imunologis seseorang menurun, sehingga sangat rentan terhadap berbagai penyakit, termasuk penyakit tuberkulosis paru. (Hiswani, 2009).

Pola kesakitan atau kematian akan lebih mudah membacanya bila dikelompokkan berdasarkan golongan umur, untuk keperluan perbandingan maka WHO menganjurkan pembagian-pembagian umur sebagai berikut:

1. Menurut tingkat kedewasaan, 0 – 4 tahun adalah bayi dan anak, umur 15 – 49 tahun adalah orang muda dan dewasa, umur lebih dari 50 tahun adalah orang tua.
2. Interval 5 tahunan; umur kurang dari 1 tahun, umur 1 – 4 tahun, umur 5 – 9 tahun, umur 10 – 14 tahun sampai dengan umur 60 tahun keatas.

3. Mempelajari penyakit anak; umur 0 – 4 bulan, umur 5 – 10 bulan, umur 11 – 23 bulan, umur 2 – 4 tahun, umur 5 – 9 tahun, umur 10 – 14 tahun.

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (2005) mengelompokkan umur menjadi 6 kategori yaitu kelompok umur 15 – 24 tahun, kelompok umur 25 – 34 tahun, kelompok umur 35 – 44 tahun, kelompok umur 45 – 54 tahun, kelompok umur 55 – 64 tahun dan kelompok  $\geq 65$  tahun.

Menurut Hurlock (2002) mengemukakan pembagian periode perkembangan umur manusia yaitu; Umur 15 – 45 tahun atau periode dewasa awal adalah masa pencarian kemantapan dan suatu masa yang penuh dengan masalah dan ketegangan emosional, periode isolasi sosial periode komitmen dan masa ketergantungan, perubahan nilai-nilai, kreativitas dan penyesuaian diri pada pola hidup yang baru. Umur 46-65 tahun atau periode dewasa madya adalah masa dewasa madya merupakan masa transisi, dimana pria dan wanita meninggalkan ciri-ciri jasmani dan perilaku masa dewasanya dan memasuki suatu periode dalam kehidupan dengan ciri-ciri jasmani dan perilaku yang baru serta menerima dan menyesuaikan diri terhadap perubahan fisik dan fisiologis. Umur lebih dari 66 tahun atau periode usia lanjut adalah periode penutupan dalam rentan kehidupan seseorang. Masa ini dimulai dari umur 66 tahun sampai mati, yang ditandai dengan adanya perubahan yang bersifat fisik dan psikologis yang semakin menurun.

Beberapa alasan yang dapat menerangkan hubungan antara sesuatu keadaan dan umur yaitu:

1. Fungsi dari proses umur, perkembangan fisiologis atau imunitas

2. Refleksi dari perubahan kebiasaan dan jenis makanan yang berbeda-beda antara golongan umur atau dengan berjalannya waktu.
3. Hasil perubahan daya tahan tubuh, misalnya penyakit tuberkulosis paru. Pada negara-negara maju, tuberkulosis paru banyak terdapat pada orang tua, yang sebenarnya pada masa mudanya telah terkena infeksi kuman tuberkulosis, karena adanya penurunan daya tahan tubuh berkaitan dengan usia, sehingga penyakit infeksi yang sudah lama terjadi dapat timbul kembali.

Sekitar 75% pasien tuberkulosis adalah kelompok usia yang paling produktif secara ekonomis (15-50 tahun). Diperkirakan seorang pasien tuberkulosis dewasa, akan kehilangan rata-rata waktu kerjanya 3 sampai 4 bulan. (Depkes, 2008).

#### **2.4.4 Pekerjaan**

Makin buruk keadaan sosial ekonomi dapat mengakibatkan nilai gizi dan higienis lingkungannya menjadi jelek dan menyebabkan rendahnya daya tahan tubuh mereka sehingga memudahkan mereka menjadi sakit seandainya mendapatkan penularan (Indan, 2000)

Jenis pekerjaan dapat berperan didalam timbulnya penyakit melalui beberapa jalan yakni:

1. Adanya faktor-faktor lingkungan yang langsung dapat menimbulkan kesakitan seperti bahan-bahan kimia, gas-gas beracun, radiasi, benda-benda fisik yang dapat menimbulkan kecelakaan.
2. Situasi pekerjaan yang penuh dengan stres, yang dikenal sebagai faktor yang berperan pada timbulnya hipertensi, ulkus peptikum

3. Ada tidaknya “gerak badan” didalam pekerjaan, di Amerika Serikat ditunjukkan bahwa penyakit jantung koroner sering ditemukan dikalangan mereka yang mempunyai pekerjaan dimana kurang adanya “gerak badan”.
4. Karena berkerumun dalam satu tempat yang relatif kecil dan sempit, maka dapat terjadi proses penularan penyakit antara anggota keluarga terutama pada penyakit infeksi antara lain tuberkulosis dan ISPA (Infeksi saluran pernafasan atas).
5. Penyakit cacing tambang telah lama diketahui terkait dengan pekerja di tambang.

Penelitian mengenai hubungan jenis pekerjaan dan pola kesakitan banyak dikerjakan di Indonesia terutama pola penyakit kronis misalnya penyakit jantung, tekanan darah tinggi, dan kanker. Penelitian tentang penyakit infeksi menular sebagaimana tuberkulosis paru kaitannya dengan pekerjaan berdasarkan hasil penelitian retno G & Nani, 2002 tentang studi kasus hasil pengobatan tuberkulosis paru di 10 Puskesmas di DKI Jakarta tahun 1996 – 1999 menyatakan bahwa 41,7% penderita tuberkulosis paru tidak bekerja/PHK, 35% (buruh, pedagang kecil, dan sopir angkot), 15% pelajar dan 6,7% wiraswasta pada 60 responden tuberkulosis paru kasus baru. Hasil penelitian ini dapat memberikan gambaran bahwa sebagian besar penderita tuberkulosis paru berasal dari status sosial rendah.

#### **2.4.5 Pengetahuan**

Pengetahuan merupakan hasil dari tahu, dan ini terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu objek tertentu. Penginderaan terjadi melalui panca indra manusia, yakni indra penglihatan, pendengaran, penciuman,

rasa, dan raba. Sebagian besar pengetahuan manusia diperoleh melalui mata dan telinga. Pengetahuan atau kognitif merupakan domain yang sangat penting dalam membentuk tindakan seseorang (*overt behavior*).

Dari pengalaman dan penelitian terbukti bahwa perilaku yang didasari oleh pengetahuan akan lebih langgeng daripada perilaku yang tidak didasari oleh pengetahuan. Penelitian Rogers (1974) dikutip Ferry & Makhfudli (2009) mengungkapkan bahwa sebelum orang mengadopsi perilaku baru (berperilaku baru), di dalam diri orang tersebut terjadi proses yang berurutan, yakni;

1. *Awareness* (kesadaran), yakni orang tersebut menyadari dalam arti mengetahui stimulus (objek) terlebih dahulu
2. *Interest*, yakni orang mulai tertarik kepada stimulus.
3. *Evaluation* (menimbang – nimbang baik dan tidaknya stimulus tersebut bagi dirinya). Hal ini berarti sikap responden sudah lebih baik lagi
4. *Trial*, orang telah mulai mencoba perilaku baru
5. *Adoption*, subjek telah berperilaku baru sesuai dengan pengetahuan, kesadaran dan sikapnya terhadap stimulus.

Namun demikian dari penelitian selanjutnya Rogers menyimpulkan bahwa perubahan perilaku tidak selalu melewati tahap-tahap diatas.

Apabila penerimaan perilaku baru atau adopsi perilaku melalui proses seperti ini didasari oleh pengetahuan, kesadaran dan sikap yang positif, maka perilaku tersebut akan bersifat langgeng (*long lasting*). Sebaliknya apabila perilaku itu tidak didasari oleh pengetahuan dan kesadaran maka tidak akan berlangsung lama.

Pengetahuan mengenai suatu obyek bisa menjadi sikap terhadap obyek tersebut apabila pengetahuan disertai kesiapan untuk bertindak sesuai dengan pengetahuan yang tercakup dalam domain kognitif mempunyai 6 tingkatan.

### 1. Tahu (*know*)

Tahu diartikan sebagai mengingat suatu materi yang telah dipelajari sebelumnya. Termasuk ke dalam pengetahuan tingkat ini adalah mengingat kembali (*recall*) sesuatu yang spesifik dari seluruh bahan yang dipelajari atau rangsangan yang telah diterima. Oleh sebab itu tahu ini merupakan tingkat pengetahuan yang paling rendah. Kata kerja untuk mengukur bahwa orang tahu tentang apa yang dipelajari antara lain menyebutkan, menguraikan, mendefinisikan, menyatakan, dan sebagainya.

### 2. Memahami (*comprehension*)

Memahami diartikan sebagai suatu kemampuan untuk menjelaskan secara benar tentang objek yang diketahui, dan dapat menginterpretasikan materi tersebut secara benar. Orang yang telah paham terhadap objek atau materi harus dapat menjelaskan, menyebutkan contoh, menyimpulkan, meramalkan, dan sebagainya terhadap objek yang dipelajari.

### 3. Aplikasi (*application*)

Aplikasi diartikan sebagai kemampuan untuk menggunakan materi yang telah dipelajari pada situasi atau kondisi real (sebenarnya). Aplikasi disini dapat diartikan sebagai aplikasi atau penggunaan hukum-hukum, rumus, metode, prinsip dan sebagainya dalam konteks atau situasi yang lain.

#### 4. Analisis (*analysis*)

Analisis adalah suatu kemampuan untuk menjabarkan materi atau suatu objek ke dalam komponen – komponen, tetapi masih di dalam satu struktur organisasi, dan masih ada kaitannya satu sama lain. Kemampuan analisis ini dapat dilihat dari penggunaan kata kerja, seperti dapat menggambarkan (membuat bagan), membedakan, memisahkan, mengelompokkan, dan sebagainya.

#### 5. Sintesis (*synthesis*)

Sintesis menunjuk kepada suatu kemampuan untuk meletakkan atau menghubungkan bagian-bagian di dalam suatu bentuk keseluruhan yang baru. Dengan kata lain sintesis adalah suatu kemampuan untuk menyusun formulasi baru dari formulasi-formulasi yang ada.

#### 6. Evaluasi (*evaluation*)

Evaluasi ini berkaitan dengan kemampuan untuk melakukan justifikasi atau penilaian terhadap suatu materi atau objek. Penilaian-penilaian itu didasarkan pada suatu kriteria yang ditentukan sendiri, atau menggunakan kriteria-kriteria yang telah ada.

Berdasarkan hal tersebut diatas pengetahuan adalah suatu proses mulai dari mengingat, memahami, selanjutnya menggunakan, mampu menjabarkan dan mampu meletakkan atau menghubungkan bagiannya serta mampu untuk menilai dari situasi tersebut (Notoadmodjo, 2003)

Mengacu pada konsep pengetahuan diatas bila kita kaitkan dengan penyakit tuberkulosis paru maka yang disebut pengetahuan penderita berkaitan dengan pengetahuan mengenai pengertian tuberkulosis paru, penyebab, tanda

dan gejala, cara penularan, cara pencegahan serta program pengobatan tuberkulosis paru.

Berdasarkan penelitian Yoga C (2001) salah satu penunjang keberhasilan pengobatan tuberkulosis paru adalah dengan mengetahui seberapa jauh pengetahuan penderita mengenai tuberkulosis paru.

#### **2.4.6 Kepatuhan dalam berobat**

Menurut Sackett (1976) yang dikutip oleh Niven (2000), kepatuhan pasien diartikan sebagai “sejauh mana perilaku pasien sesuai dengan ketentuan yang diberikan oleh profesional kesehatan.”

Kepatuhan penderita meliputi kepatuhan berobat, kepatuhan dalam kontrol serta kepatuhan dalam mengambil obat (Depkes, 2002).

Menurut Feuerstein *et all* (1986) yang dikutip Niven (2000) terdapat 5 faktor yang mendukung kepatuhan pasien antara lain:

1. Pendidikan

Pendidikan pasien dapat meningkatkan kepatuhan, sepanjang bahwa pendidikan tersebut merupakan pendidikan yang aktif seperti penggunaan buku-buku dan kaset oleh pasien secara mandiri.

2. Akomodasi

Suatu usaha harus dilakukan untuk memahami ciri kepribadian pasien yang dapat mempengaruhi kepatuhan. Sebagai contoh, pasien yang lebih mandiri harus dapat merasakan bahwa ia dilibatkan secara aktif dalam program pengobatan, sementara pasien yang lebih mengalami ansietas dalam menghadapi sesuatu, harus diturunkan dahulu tingkat ansietasnya dengan

cara meyakinkan dia atau dengan teknik-teknik lain sehingga ia termotivasi untuk mengikuti anjuran pengobatan.

3. Modifikasi faktor lingkungan dan sosial

Hal ini berarti membangun dukungan sosial dari keluarga dan teman-teman. Kelompok-kelompok pendukung dapat dibentuk untuk membantu kepatuhan terhadap program-program pengobatan.

4. Perubahan model terapi

Program-program pengobatan dapat dibuat sesederhana mungkin, dan pasien terlibat aktif dalam pembuatan program tersebut.

5. Meningkatkan interaksi profesional kesehatan dengan pasien

Adalah suatu hal penting untuk memberikan umpan balik pada pasien setelah memperoleh informasi tentang diagnosis. Pasien membutuhkan penjelasan tentang diagnosisnya saat ini, apa penyebabnya dan apa yang dapat mereka lakukan dengan kondisi seperti itu.

Menurut Permatasari (2005) faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kepatuhan penderita tuberkulosis paru dalam menjalani program pengobatannya antara lain sebagai berikut:

a. Rasa bosan

Seseorang yang telah didiagnosa suatu penyakit yang memerlukan pengobatan dalam jangka waktu yang lama pasti akan merasa bosan dengan terapi atau pengobatan yang dijalani. Pengobatan pada tuberkulosis paru memerlukan waktu yang lama dalam pengobatannya. Waktu yang paling cepat untuk pengobatan tuberkulosis paru adalah 6 bulan yaitu pengobatan secara intensif.

b. Tingkat pengetahuan

Pengetahuan masyarakat tentang tuberkulosis paru sampai saat ini masih kurang. Hal ini diketahui dari banyaknya anggapan yang salah di masyarakat yang dapat menghambat program pengobatan dan pemberantasannya. Masyarakat masih beranggapan bahwa penyakit tuberkulosis merupakan penyakit kutukan dan keturunan atau karena guna-guna. Untuk itu diperlukan penyuluhan pada masyarakat tentang penyakit tuberkulosis paru, bagaimana cara penularannya dan bagaimana cara pengobatannya. Dan tidak kalah pentingnya dalam penyuluhan yaitu memberikan penjelasan kepada masyarakat bahwa pengobatan tuberkulosis paru memang memerlukan waktu yang lama.

c. Tempat atau jarak pelayanan kesehatan

Jika jarak antara tempat tinggal dengan tempat pelayanan kesehatan sangat berpengaruh terhadap kepatuhan berobat pada pasien tuberkulosis paru. Bagi penderita yang berada di kota mudah untuk melakukan pengobatan dikarenakan jarak antara tempat tinggal dengan tempat pengobatan dekat.

d. Budaya

Masih banyak anggapan masyarakat tentang tuberkulosis paru merupakan penyakit keturunan yang sulit disembuhkan, hal ini membuat penderita menjadi malu untuk berinteraksi dengan orang lain dan malu untuk berobat, untuk itu masyarakat perlu mengenal tentang tuberkulosis paru secara jelas (Permatasari, 2005).

Mantra (1992) mengemukakan, jika individu dilihat sebagai anggota suatu kelompok, atau sebagai anggota masyarakat, maka unsur-unsur yang dibutuhkan agar ia melakukan kepatuhan adalah:

1. Pengetahuan atau pengertian tentang apa yang akan dilakukan
2. Keyakinan atau kepercayaan tentang manfaat dan kebenaran dari apa yang dilakukan
3. Sarana yang diperlukan untuk melakukan
4. Norma atau dukungan kelompok sosial dengan *support* bahwa yang dilakukannya itu benar atau bisa diterima oleh kelompoknya
5. Dorongan atau motivasi untuk berbuat yang dilandasi oleh kebutuhan yang dirasakan.

Menurut Taylor (1991) dikutip Niven (2000), ada beberapa variabel yang berhubungan dengan kepatuhan:

1. Ciri-ciri kesehatan dan pengobatan

Perilaku kepatuhan lebih rendah untuk penyakit kronis karena tidak ada akibat buruk yang langsung dirasakan pengobatan yang kompleks dan pengobatan dengan efek samping. Tingkat kepatuhan rata-rata minum obat untuk penyembuhan penyakit akut (kasus baru) dengan pengobatan jangka pendek adalah sekitar 78%. Pada penyakit kronis dengan pengobatan jangka panjang, tingkat kepatuhan minum obat menurun sampai 54%.

2. Ciri-ciri individu

Variabel demografi juga digunakan untuk meramal kepatuhan seseorang, sebagai contoh di Amerika Serikat para wanita kulit putih dan orang tua cenderung mematuhi aturan dokter.

### 3. Komunikasi antara penderita dengan petugas kesehatan

Berbagai aspek komunikasi antara penderita dengan petugas mempengaruhi tingkat kepatuhan, misalnya informasi dengan pengawasan dari petugas yang cukup, kepuasan terhadap aspek hubungan emosional dengan petugas, kepuasan terhadap pengobatan yang diberikan, frekuensi pengawasan, dukungan dan tindak lanjut juga penting.

### 4. Variabel sosial

Hubungan antara dukungan sosial dengan kepatuhan telah dipelajari secara luas. Secara umum orang-orang yang merasa menerima perhatian dan pertolongan yang mereka butuhkan dari seseorang atau sekelompok orang biasanya cenderung lebih mudah mengikuti nasehat medis dari pada pasien yang kurang mendapat dukungan sosial. Keluarga memegang peran yang sangat penting dalam pengelolaan medis, baik pada anak, remaja ataupun dewasa misalnya pengangguran pengaruh normatif pada pasien yang mungkin memudahkan atau menghambat perilaku kepatuhan. Becker (1987) bahkan menyarankan bahwa interaksi keluarga harus diintegrasikan pada proses pengobatan dini.

### 5. Persepsi dan harapan penderita

Variabel-variabel *Health Belief Model* bahwa kepatuhan sebagai fungsi dari keyakinan tentang kesehatan, ancaman yang dirasakan, persepsi kekebalan, pertimbangan mengenai hambatan/kerugian (biaya, waktu) dan keuntungan (efektifitas pengobatan).

#### 2.4.7 Status gizi

Status gizi adalah keadaan gizi seseorang yang dapat diukur dengan mengetahui *Body Mass Index* (BMI). Keadaan malnutrisi atau kekurangan kalori, protein, vitamin, zat besi dan lain-lain, akan mempengaruhi daya tahan tubuh seseorang sehingga rentan terhadap penyakit termasuk tuberkulosis paru. Keadaan ini merupakan faktor penting yang berpengaruh dinegara miskin, baik pada orang dewasa maupun anak-anak. (Hiswani, 2009).

Status gizi didapat orang dari nutrisi yang diberikan padanya. Ada tiga jenis kekurangan gizi: ada yang kurang secara kualitatif, dan ada yang kurang secara kuantitatif, serta kekurangan keduanya. Apabila kuantitas nutrisi cukup, tetapi kualitasnya kurang maka orang dapat menderita berbagai kekurangan vitamin, mineral, protein dan lain-lainnya. Tetapi apabila orang kurang jumlah nutrisinya, maka ia akan menderita apa yang disebut marasmus. Kombinasi keduanya sering kali ditemukan bersama-sama dengan yang kekurangan kuantitas makanan. Secara umum, kekurangan gizi akan berpengaruh terhadap kekuatan, daya tahan, dan respons imunologis terhadap penyakit dan keracunan (Soemirat, 2000).

Masalah kekurangan dan kelebihan gizi pada orang dewasa (usia 18 tahun keatas) merupakan masalah penting, karena selain mempunyai resiko penyakit-penyakit tertentu, juga dapat mempengaruhi produktifitas kerja (Nyoman I Dewa, 2002).

Rumus perhitungan ini adalah sebagai berikut :

$$\text{BMI} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{\text{Tinggi badan (m)} \times \text{Tinggi badan (m)}}$$

(Nyoman I Dewa, 2002)

Menurut Depkes tahun 1994 dikutip Nyoman I Dewa 2002, Kategori

Ambang Batas IMT untuk Indonesia dapat dilihat pada tabel 3 di bawah.

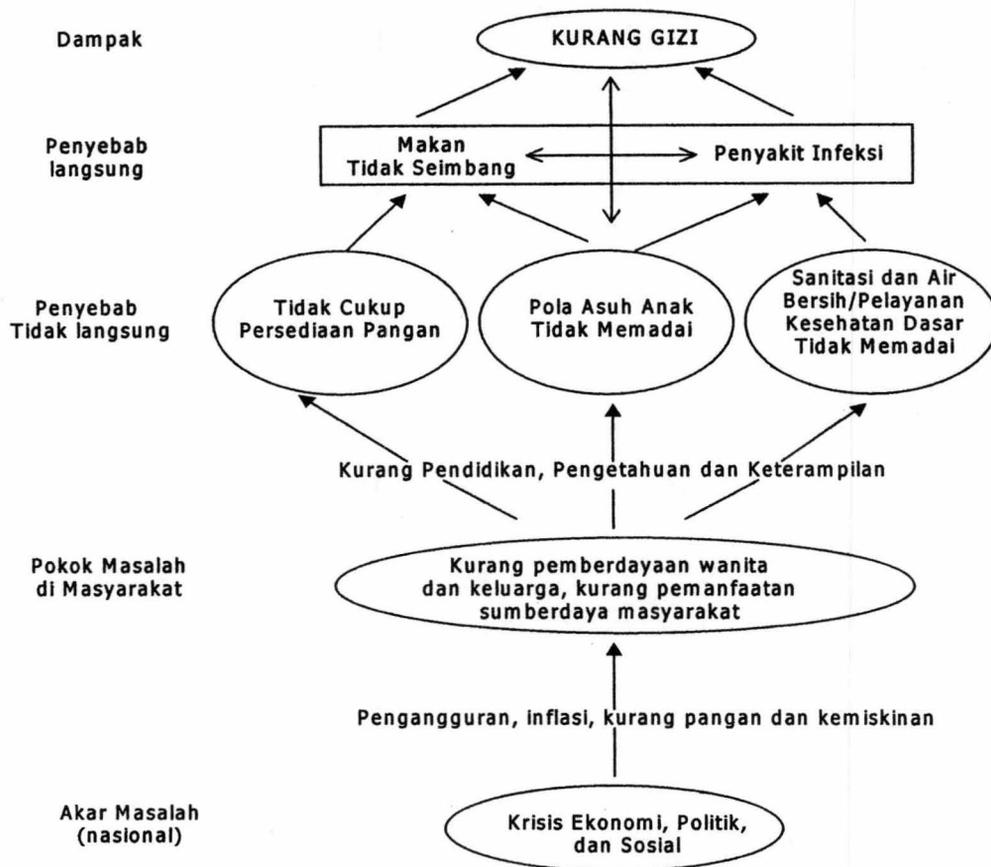
Tabel 2.6. Indeks Masa Tubuh

	Kategori	BMI
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat berat	< 17,0
	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 – 18,5
Normal		> 18,5 – 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	> 25,0 – 27,0
	Kelebihan berat badan tingkat berat	> 27,0

(Nyoman I Dewa, 2002).

BMI digunakan *skrening* dan *monitoring* suatu populasi untuk mendeteksi resiko terjadinya gangguan kesehatan atau adanya gangguan nutrisi. Suyono S dan Samsurijal DJ pada Widya Karya Nasional Pangan dan Gizi tahun 1993 mengungkapkan tingkat resiko berbagai kategori dari BMI, resiko gangguan kesehatan pada berat badan kurus adalah mudah terkena penyakit infeksi (tuberkulosis paru), depresi, anemia dan diare (Nyoman I Dewa, 2002).

Krisis ekonomi secara langsung akan berdampak pada kemiskinan, kurangnya pendidikan dan keterampilan individu dan masyarakat. Keadaan tersebut diatas akan mempengaruhi kurangnya persediaan makanan dirumah, kurangnya perawatan terhadap anggota keluarga dan kemampuan dalam pemanfaatan fasilitas kesehatan sehingga berakibat kurangnya asupan makanan yang merupakan salah satu faktor penyebab gizi kurang. Asupan makanan yang kurang juga akan mempengaruhi daya tahan tubuh dan berakibat rentan terjadi penyakit infeksi, bila penyakit infeksi tidak segera ditangani maka akan berdampak terjadi gizi kurang.



Gambar 2.2 : Faktor-faktor yang menyebabkan kurang gizi (Nyoman I Dewa, 2002)

#### 2.4.8 Peran pengawas menelan obat (PMO)

Peran adalah serangkaian perilaku yang diharapkan sesuai dengan posisi sosial yang diberikan. Target dari apa yang diharapkan yang harus dilakukan individu pada situasi tertentu untuk mencapai tujuan.

Menurut Friedmen (1998) peran keluarga dibagi dua bagian, yaitu peran formal dan peran informal keluarga.

### 1. Peran formal

Peran formal keluarga antara lain: provider/penyedia, pengatur rumah tangga, perawatan anak, sosialisasi anak, rekreasi, persaudaraan, terapeutik (memahami kebutuhan afektif) dan sexual (Friedman, 1998).

### 2. Peran informal

Peran informal bersifat implisit, biasanya untuk memenuhi kebutuhan emosional individu dan menjaga keseimbangan dalam keluarga (Friedman, 1998). Peran-peran informal antara lain: pendorong, pengharmonisan, inisiator kontributor, pendamai, penghalang, dominator, penyalah, pengikut, pencari pengakuan, martir, keras hati, sahabat, kambing hitam keluarga, penghibur, perawat keluarga, pioner keluarga, koordinator keluarga, penghubung keluarga dan saksi.

Dikatakan oleh Friedman, (1998) bahwa peran keluarga tidak dilakukan secara terpisah oleh tiap anggota keluarga, akan tetapi peran-peran tersebut ditanggung secara bersama dengan anggota dari suatu kelompok/keluarga. Pada kenyataannya, terkadang peran itu berubah seiring dengan kondisi dan situasi, hal ini dapat diketahui apabila terdapat salah satu anggota keluarga yang sakit. Peran keluarga selama sehat dan sakit terdapat peran yang menjadi primer yaitu menjadi perawat.

Pada saat anggota keluarga sakit, maka dibutuhkan kemampuan keluarga dalam hal pengetahuan, pembuatan keputusan tentang kesehatan, tindakan untuk mengatasi penyakit atau perawatan, penggunaan layanan kesehatan, serta sikap dan ekspresi emosi (Friedman, 1998).

Salah satu dari komponen DOTS adalah pengobatan panduan OAT jangka pendek dengan pengawasan langsung. Menjamin adanya keteraturan dalam pengobatan diperlukan seseorang Pengawas Minum Obat (Depkes, 2005). PMO adalah seorang yang bertugas mengawasi, memberi dorongan dan memastikan penderita tuberkulosis paru agar minum obat anti (OAT) secara teratur sampai selesai masa pengobatan (Depkes, 2005). Orang yang mengawasi dikenal dengan istilah PMO (Pengawas Minum Obat). PMO sebaiknya orang yang dekat dan disegani oleh pasien tuberkulosis, misalnya keluarga, tetangga, atau kader kesehatan. PMO bertanggung jawab untuk memastikan pasien tuberkulosis meminum obat sesuai anjuran petugas Puskesmas/UPK (Unit Pelayanan Kesehatan). Pasien tuberkulosis mungkin saja merasa malu atau kesakitan karena mengidap tuberkulosis. Karenanya, PMO harus bisa menjadi sahabat yang siap mendengarkan keluhan pasien dan bisa membuat pasien merasa nyaman.

#### **2.4.8.1 Persyaratan PMO:**

1. Seseorang yang dikenal, dipercaya dan disetujui, baik oleh petugas kesehatan maupun penderita, selain itu harus disegani dan dihormati oleh penderita
2. Seseorang yang tinggal dekat dengan penderita
3. Bersedia membantu penderita dengan sukarela
4. Bersedia dilatih dan atau mendapat penyuluhan bersama-sama dengan penderita

#### **2.4.8.2 Peran pengawas minum obat (PMO)**

Adapun defenisi peran adalah serangkaian perilaku yang diharapkan oleh lingkungan sosial yang berhubungan dengan fungsi individunya di masyarakat (Notoadmojo, 2003).

Sedangkan Peran dari PMO adalah :

1. Melihat pasien saat menelan obat anti tuberkulosis di tempat dan waktu yang telah disepakati
2. Jangan membiarkan pasien menunggu
3. Memastikan pasien minum obat sesuai dengan jadwalnya
4. Memastikan obat tersebut benar
5. Mencatat pada kartu berobat/buku pemantauan pasien setiap kali pasien minum obat
6. Memotivasi pasien agar tidak putus asa untuk minum obat secara teratur, demi kesembuhannya.
7. Menjelaskan kepada pasien tentang hal-hal yang berhubungan dengan tuberkulosis
8. Perhatikan bagaimana kondisi pasien dan diskusikan masalah-masalah yang muncul
9. Mewaspadai efek samping obat anti tuberkulosis
10. Mengingatkan pasien untuk memeriksa ulang dahak ke Puskesmas
11. Memberi penyuluhan tuberkulosis kepada keluarga pasien yang mempunyai gejala-gejala seperti tuberkulosis paru untuk segera memeriksakan diri ke Unit Pelayanan Kesehatan
12. Peran seorang PMO bukanlah untuk mengganti kewajiban penderita untuk mengambil OAT dari Unit Pelayanan Kesehatan.

#### **2.4.8.3 Tugas seorang PMO saat mendampingi pasien menelan obat**

1. Siapkan semua obat anti tuberkulosis yang harus diminum pasien pada hari tersebut

2. Tuangkan segelas air untuk pasien (bila perlu, pasien dapat menelan obat tuberkulosis dengan makanan atau bubur)
3. Letakkan tablet di tangannya dan kemudian awasi pasien saat menelan obat
4. Bila pasien merasa sulit menelan obat sekaligus, biarkan pasien istirahat sejenak sebelum minum obat yang lain
5. Obat anti tuberkulosis untuk hari tersebut harus diminum pada saat yang bersamaan agar bisa bekerja dengan baik.

#### **2.4.8.4 Tugas seorang PMO jika pasien tuberkulosis paru lupa minum obat**

1. PMO harus cepat bertindak jika pasien lupa atau tidak minum obatnya (meskipun hanya terlambat 1 hari)
2. Segera kunjungi rumah pasien dan tanyakan masalah yang menjadi penyebab pasien tidak minum obatnya
3. Hubungi Puskesmas dan minta bantuan mereka atas keterlambatan tersebut.

#### **2.4.8.5 Tugas seorang PMO jika pasien akan pergi untuk beberapa lama**

1. Hubungi Puskesmas dan minta saran mereka atas rencana kepergian pasien
2. Sediakan obat yang cukup kepada pasien untuk waktu disesuaikan dengan saran dari puskesmas.

#### **2.4.8.6 Jika PMO akan pergi untuk beberapa lama**

Bicarakan dengan pasien untuk mencari pengganti PMO yang bisa mendampingi selama anda pergi.

#### **2.4.8.7 Informasi yang perlu dipahami PMO untuk disampaikan pasien dan keluarga (Depkes, 2006)**

1. Tuberkulosis paru bukan penyakit keturunan atau kutukan
2. Tuberkulosis paru dapat disembuhkan dengan berobat teratur

3. Tata laksana pengobatan penderita pada tahap intensif dan lanjutan
4. Pentingnya berobat teratur karena itu pengobatan perlu diawasi
5. Mewaspadaai efek samping obat dan tindakan yang harus dilaksanakan bila terjadi reaksi efek samping
6. Cara penularan dan mencegah penularan penyakit tuberkulosis paru.

#### **2.4.8.8 Peran PMO dalam kemitraan pemerintah dan swasta**

Pengawas minum obat (PMO) yang dilibatkan adalah pemegang program tuberkulosis paru Puskesmas/tenaga laboratorium Puskesmas/kader kesehatan yang ditentukan oleh kepala Puskesmas. Jumlah PMO dialokasikan dari Dinas Kesehatan Kabupaten/Kota dengan mempertimbangkan praktisi swasta yang dilibatkan. PMO dapat memantau satu atau lebih praktisi swasta berdasarkan jumlah pasien yang dijaring.

Tugas PMO setiap bulan dalam kemitraan pemerintah dan swasta (Depkes, 2006) adalah :

1. Mengunjungi Praktisi swasta yang tidak hadir
2. Mem*follow-up* komunikasi dengan praktisi swasta
3. Mengambil copy surat rujukan
4. Mencatat dan melaporkan suspek/pasien tuberkulosis paru dari praktisi swasta (Laporan TB 01 dan buku bantu TB 06)
5. Memberikan umpan balik ke praktisi swasta (diagnosa dan akhir pengobatan, TB 06)
6. Mendistribusikan obat anti tuberkulosis (OAT)
7. Melakukan pelacakan mangkir awal dan pengobatan

8. Mengidentifikasi permasalahan yang dihadapi oleh praktisi swasta dan mendiskusikan alternatif pemecahannya
9. Mengisi format monitoring Pengawas Minum Obat (PMO).

#### 2.4.9 Penyakit penyerta

Penyakit penyerta adalah penyakit yang diderita oleh seorang yang sedang menjalani program pengobatan tuberkulosis paru dan dapat memperberat penyakit tuberkulosis paru, sehingga dapat mempengaruhi keberhasilan penderita tuberkulosis paru selama menjalani program pengobatan DOTS fase intensif.

Pada beberapa kondisi penyakit, secara umum berkaitan dengan kejadiannya penyakit tuberkulosis paru. Beberapa kondisi medis (penyakit diabetes mellitus) secara umum akan berpengaruh terhadap kejadian penyakit tuberkulosis paru, seorang yang menderita diabetes mellitus akan mempunyai peluang 3 kali lebih besar dibandingkan dengan populasi semua umur (Opsahl R, 2002).

Resiko berkembangnya penyakit 26 kali lebih besar pada penderita *silicosis* dibandingkan tanpa penyakit *silicosis*, 3 kali lebih besar pada penderita diabetes dari pada populasi secara umum, lebih umum pada penderita kanker paru dan *lymphoma maligna*, 10 – 15 kali lebih besar pada penderita gagal ginjal dan dilakukan dialisis dibandingkan dengan populasi secara umum (Narain, JP, 2002).