

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Konsep TB Paru

1. Definisi

Tuberkulosis adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh kuman dari kelompok *Mycobacterium* yaitu *Mycobacterium Tuberculosis* (Kemenkes RI, 2014). Tuberkulosis adalah penyakit menular langsung yang disebabkan oleh kuman TB (*Mycobacterium Tuberculosis*). Sebagian besar kuman TB menyerang paru, tetapi dapat juga mengenai organ tubuh lainnya. TB anak terjadi pada anak usia 0-14 tahun (Kemenkes RI, 2016).

2. Etiologi

Penyebab tuberkulosis paru adalah *Mycobacterium Tuberculosis*. Ada beberapa spesies *Mycobacterium*, antara lain: *M. Tuberculosis*, *M. Africanum*, *M. Bovis*, *M. Lepae* dan sebagainya. Yang juga dikenal sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA). Kelompok mikobakterium selain *Mycobacterium Tuberculosis* yang bisa menimbulkan gangguan pada saluran nafas dikenal sebagai MOTT (*mycobacterium Other Than Tuberculosis*) yang terkadang mengganggu penegakan diagnosis dan pengobatan TB (Menkes RI, 2017).

Sifat kuman *Mycobacterium Tuberculosis* menurut Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 67 Tahun 2016 adalah sebagai berikut:

- a. Berbentuk batang, panjang 1-10 mikron, lebar 0,2-0,6 mikron.
- b. Bersifat tahan asam
- c. Memerlukan media khusus untuk biakan, antara lain Lowenstein Jensen, Ogawa.
- d. Tahan terhadap suhu $4^{\circ}\text{C} - 70^{\circ}\text{C}$.
- e. Sangat peka terhadap panas, sinar matahari dan sinar ultra violet. Dalam dahak pada suhu 30-37 derajat celcius akan mati dalam waktu lebih kurang 1 minggu.

f. Kuman dapat bersifat dorman (Kemenkes, 2016).

3. Patogenesis

Kuman pada percik renik akan terhirup dan mencapai alveolus. Sebagian kuman TB dapat dihancurkan seluruhnya oleh mekanisme imunologis non spesifik, sehingga tidak terjadi respon imunologis spesifik. Sebagian lainnya tidak dapat dihancurkan. Makrofag alveolus akan memfagosit kuman TB yang dihancurkan. Kuman TB yang tidak dapat dihancurkan akan berkembang biak di dalam makrofag dan menyebabkan lisis makrofag. Kemudian kuman TB membentuk lesi di tempat tersebut, yang dinamakan fokus primer ghon.

Kuman TB menyebar dari fokus primer ghon menuju kelenjar limfe ke lokasi fokus primer. Penyebaran ini menyebabkan inflamasi di saluran limfe (limfangitis) dan di kelenjar limfe (limfadenitis). Jika fokus primer terletak di lobus bawah atau tengah maka kelenjar limfe yang akan terlibat adalah kelenjar limfe parahilus (perihiler), sedangkan jika fokus primer terletak di apeks paru maka yang akan terlibat adalah kelenjar paratrakeal. Gabungan antara fokus primer, limfangitis, dan limfadenitis dinamakan kompleks primer (*primary complex*).

Waktu yang diperlukan sejak masuknya kuman TB hingga terbentuknya kompleks primer secara lengkap (masa inkubasi) bervariasi selama 2-12 minggu, biasanya berlangsung selama 4-8 minggu. Pada masa ini kuman berkembang biak hingga mencapai jumlah 10.000-100.000, yaitu jumlah yang cukup untuk merangsang respon imunitas selular.

Pada saat terbentuknya kompleks primer, TB primer dinyatakan telah terjadi. Setelah terjadi kompleks primer, imunitas selular tubuh terhadap TB terbentuk, yang dapat diketahui dengan adanya hipersensitivitas terhadap tuberkuloprotein, yaitu uji tuberkulin positif. Selama masa inkubasi, uji tuberkulin masih negatif pada sebagian individu dengan sistem imun yang berfungsi baik, pada saat sistem imun selular berkembang, proliferasi kuman TB terhenti. Akan tetapi sejumlah

kecil kuman TB dapat tetap hidup dalam granuloma. Bila sistem imunitas selular telah terbentuk, kuman TB baru yang masuk ke dalam alveoli akan segera dimusnahkan oleh imunitas selular spesifik (*cellular mediated immunity*, CMI).

Setelah imunitas selular terbentuk, fokus primer di jaringan paru akan mengalami resolusi secara sempurna membentuk fibrosis atau kalsifikasi setelah terjadi nekrosis perkijuan dan enkapsulasi, tetapi penyembuhannya tidak sempurna fokus primer di jaringan paru. Kuman TB tetap dapat hidup dan menetap selama bertahun-tahun dalam kelenjar ini, tetapi tidak menimbulkan gejala sakit TB. Fokus primer di paru dapat membesar dan menyebabkan pneumonitis atau pleuritis fokal. Jika terjadi nekrosis perkijuan yang berat, bagian tengah lesi akan mencair dan keluar melalui bronkus sehingga meninggalkan rongga di jaringan paru (kavitas).

Kelenjar hilus yang mulanya berukuran normal pada awal infeksi akan membesar karena reaksi inflamasi yang berlanjut, sehingga bronkus dapat terganggu. Obstruksi parsial pada distal paru melalui mekanisme ventil. Obstruksi total dapat mengakibatkan atelektasis. Kelenjar yang mengalami inflamasi dan nekrosis perkijuan dapat merusak dan menimbulkan erosi di dinding bronkus, sehingga menyebabkan TB endotrakheal atau membentuk fistula. Massa kiju dapat menyebabkan obstruksi komplis pada bronkus sehingga menyebabkan gabungan pneumonitis dan atelektasis, yang sering disebut sebagai lesi segmental kolaps-konsolidasi.

Selama masa inkubasi, sebelum terbentuknya imunitas selular dapat terjadi penyebaran limfogen dan hematogen. Pada penyebaran limfogen, kuman menyebar ke kelenjar limfe regional membentuk kompleks primer atau berlanjut menyebar secara limfohematogen. Dapat juga terjadi penyebaran hematogen langsung, yaitu kuman masuk ke dalam sirkulasi darah dan menyebar ke seluruh tubuh. Adanya penyebaran

hematogen inilah yang menyebabkan TB disebut sebagai penyakit sistemik.

4. Sumber dan Cara Penularan

Sumber penularan adalah pasien TB yang mengandung kuman TB dalam dahaknya. Pada waktu batuk atau bersin, pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (*droplet nuclei/percikan renik*). Infeksi terjadi apabila seseorang menghirup udara yang mengandung percikan dahak yang infeksius. Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak yang mengandung kuman sebanyak 0-3500 *M.tuberculosis*. Sedangkan kalau bersin dapat mengeluarkan sebanyak 4500-1.000.000 *M. Tuberculosis* (Menkes RI,2016).

Daya penularan dari seorang penderita ditentukan oleh banyaknya kuman yang di keluarkan dari parunya. Semakin tinggi derajat positif hasil pemeriksaan dahak, maka makin menular penderita tersebut. Bila hasil pemeriksaan dahak negatif maka penderita tersebut dianggap tidak menular. Kemungkinan seseorang terinfeksi TB ditentukan oleh konsentrasi droplet dalam udara dan lamanya menghirup udara tersebut (Depkes RI, 2003). Ahli lain mengatakan bahwa transmisi dari bakteri penyebab TB tersebut adalah dari manusia ke manusia (kecuali pada *M. Bovis*). Bentuk kontaminasi lain yang lebih jarang terjadi adalah kontaminasi pada petugaslaboratorium yang menangani biakan bakteri dari sputum penderita, selain itu pada beberapa kasus juga dilaporkan adanya kotaminasi lewat makanan untuk jenis *M. bovis* (Varaine,dkk,2010).

Selain menginfeksi orang dewasa, infeksi tuberkulosis dapat menginfeksi bayi dan anak (TB milier). TB anak adalah Penyakit TB yang terjadi pada umur 0-14 tahun (Kemenkes, 2013). TB pada anak merupakan transmisi terbaru dan berkelanjutan bakteri TB. Anak-anak paling sering terinfeksi TB oleh kontak terdekat, seperti anggota keluarga. Anak-anak dapat menularkan penyakit TB pada semua tingkat

usia. Usia yang paling sering terjangkit penyakit TB adalah antara 1 sampai 4 tahun. Anak bisa mengalami sakit TB segera setelah terinfeksi bakteri TB atau di kemudian hari ketika terjadi pelemahan sistem imunitas sehingga bakteri TB kembali aktif dan berkembangbiak di dalam tubuh. Jika tidak diobati kuman TB akan terus menetap di dalam tubuh seumur hidup dan memungkinkan untuk menginfeksi anak-anak mereka kelak (CDC: *TB in Children*, 2013).

5. Perjalanan Alami TB Pada Manusia

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 67 Tahun 2016 bahwa terdapat 4 tahapan perjalanan alamiah penyakit TB Paru. Tahapan tersebut meliputi:

a. Paparan

Peluang peningkatan paparan terkait dengan:

- 1) Jumlah kasus di masyarakat.
- 2) Peluang kontak dengan kasus menular.
- 3) Tingkat daya tular dari sumber penularan.
- 4) Intensitas batuk sumber penularan.
- 5) Kedekatan kontak dengan sumber penularan.
- 6) Lamanya waktu kontak dengan sumber penularan.

b. Infeksi

Reaksi daya tahan tubuh akan terjadi setelah 6-14 minggu setelah infeksi. Lesi umumnya sembuh total namun ada kemungkinan kuman tetap hidup dalam lesi tersebut (*dormant*) dan suatu saat bisa aktif kembali tergantung dari daya tahan tubuh manusia. Penyebaran melalui aliran darah atau getah bening dapat terjadi sebelum penyembuhan lesi.

c. Faktor Risiko

Faktor risiko untuk menjadi sakit TB adalah tergantung dari:

- 1) Konsentrasi jumlah/ kuman yang terhirup.
- 2) Lamanya waktu sejak terinfeksi.
- 3) Tingkat daya tahan tubuh seseorang.

- 4) Infeksi HIV. Pada seseorang yang terinfeksi TB, 10% diantaranya akan menjadi sakit TB. Namun pada seseorang dengan HIV positif akan meningkatkan kejadian TB. Orang dengan HIV berisiko 20-37 kali untuk sakit TB dibanding dengan orang yang tidak terinfeksi, dengan demikian penularan TB di masyarakat akan meningkat pula.

d. Meninggal dunia

Faktor risiko kematian karena TB:

- 1) Akibat dari keterlambatan diagnosis.
- 2) Pengobatan tidak adekuat.
- 3) Adanya kondisi kesehatan awal yang buruk atau penyakit penyerta.
- 4) Pada pasien TB tanpa pengobatan, 50% diantaranya akan meninggal dan risiko ini meningkat pada pasien dengan HIV positif dan ODHA, 25% kematian disebabkan oleh TB (Permenkes, 2016).

6. Klasifikasi TB

Klasifikasi TB berdasarkan Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis tahun 2014 adalah sebagai berikut:

a. Klasifikasi berdasarkan lokasi anatomi dari penyakit:

1) Tuberkulosis Paru

Adalah TB yang terjadi pada parenkim (jaringan) paru. Milier TB dianggap sebagai TB paru karena adanya lesi pada jaringan paru. Limfadenitis TB di rongga dada (*hilus* atau *mediastinum*) atau efusi pleura tanpa terdapat gambaran radiologis yang mendukung TB pada paru, dinyatakan TB ekstra paru. Pasien yang menderita TB paru dan sekaligus menderita TB ekstra paru di klasifikasikan sebagai pasien TB paru.

2) Tuberkulosis ekstra paru

Adalah TB yang terjadi pada organ selain paru, misal: pleura, kelenjar limfe, abdomen, saluran kencing, kulit, sendi, selaput otak

dan tulang. Diagnosis TB ekstra paru dapat ditetapkan berdasarkan hasil pemeriksaan bakteriologis atau klinis. Diagnosis TB ekstra paru harus diupayakan berdasarkan penemuan *mycobacterium tuberculosis*. Pasien TB ekstra paru yang menderita TB pada beberapa organ, diklasifikasikan sebagai pasien TB ekstra paru pada organ menunjukkan gambaran TB yang terberat.

b. Klasifikasi berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya.

1) Pasien baru TB

Adalah pasien yang belum pernah mendapatkan pengobatan sebelumnya atau sudah pernah menelan OAT namun kurang dari 1 bulan (< dari 28 dosis).

2) Pasien yang pernah diobati TB.

Adalah pasien yang sebelumnya pernah menelan OAT selama 1 bulan atau lebih (\geq dari 28 hari). Pasien ini selanjutnya diklasifikasikan berdasarkan hasil pengobatan TB terakhir, yaitu:

- a) Pasien kambuh: adalah pasien TB yang pernah dinyatakan sembuh dan saat ini didiagnosis TB berdasarkan hasil pemeriksaan bakteriologis atau klinis (baik karena kambuh atau reinfeksi).
 - b) Pasien yang diobati kembali setelah gagal: adalah pasien TB yang pernah diobati dan dinyatakan gagal pada pengobatan terakhir.
 - c) Pasien yang diobati kembali setelah putus berobat (lost to follow-up): adalah pasien yang pernah diobati dan dinyatakan lost to follow up (klasifikasi ini sebelumnya disebut sebagai pengobatan pasien setelah putus berobat/ default).
 - d) Lain-lain: adalah pasien TB yang pernah diobati namun hasil akhir pengobatan sebelumnya tidak diketahui.
- 3) Pasien yang riwayat pengobatan sebelumnya tidak diketahui .

c. Klasifikasi berdasarkan hasil pemeriksaan uji kepekaan obat.

Pengelompokan pasien berdasarkan hasil uji kepekaan contoh uji dari *Mycobacterium tuberculosis* terhadap OAT dan dapat berupa:

- 1) Mono resistan (TB MR) : resistan terhadap salah satu jenis OAT lini pertama saja.
- 2) Poli resistan (TB MR) : resistan terhadap lebih dari 1 jenis OAT lini pertama selain Isoniazid (H) dan Rifampisin (R) secara bersamaan.
- 3) Multi drug resistan (TB XDR) : resistan terhadap Isoniazid (H) dan rifampisin secara bersamaan.
- 4) Extensive drug resistan (TB XDR) : adalah TB MDR yang sekaligus juga resistan terhadap salah satu OAT golongan fluorokuinolon dan minimal salah satu dari OAT lini kedua jenis suntikan (Kanamisin, Kapreomisin, dan Amikasin).
- 5) Resistan Rifampisin (TB PR) : resistan terhadap Rifampisin dengan atau tanpa resistensi terhadap OAT lain .

d. Klasifikasi pasien TB berdasarkan status HIV.

- 1) Pasien TB dengan HIV positif (pasien ko-infeksi TB/HIV): adalah pasien TB dengan :
 - a) Hasil tes HIV positif sebelumnya atau sedang mendapatkan ART.
 - b) Hasil tes HIV positif pada saat didiagnosis TB.
- 2) Pasien TB dengan HIV negatif : adalah pasien TB dengan :
 - a) Hasil tes HIV negatif sebelumnya.
 - b) Hasil tes HIV negatif pada saat didiagnosis TB.

Apabila pada pemeriksaan selanjutnya tes HIV menjadi positif, pasien harus disesuaikan kembali klasifikasinya sebagai pasien TB dengan HIV positif.

- 3) Pasien TB dengan status HIV diketahui: adalah pasien TB tanpa ada bukti pendukung hasil tes HIV saat diagnosis TB ditetapkan.

Apabila pada pemeriksaan selanjutnya dapat diperoleh hasil tes HIV pasien, pasien harus disesuaikan kembali klasifikasinya berdasarkan hasil tes HIV terakhir (Kemenkes RI,2014).

7. Resiko Penularan TB

Risiko penularan TB tergantung pada jumlah basil dalam percikan, virulensi dari hasil TB, terpajanya basil TB dengan sinar ultraviolet, terjadinya aerosolisasi pada saat batuk, bersin, bicara atau pada saat bernyanyi, tindakan medis dengan risiko tinggi seperti pada waktu otopsi, intubasi, atau pada waktu melakukan bronkoskopi. Anak-anak dengan TB primer biasanya tidak menular (Chin,2009). Seseorang penderita tetap menular sepanjang ditemukan TB di dalam sputum mereka. Penderita yang tidak diobati atau yang diobati tidak sempurna, dahaknya akan tetap mengandung basil TB selama bertahun-tahun (Chin,2009).

Diperkirakan pasien TB BTA positif yang belum terdiagnosis dan belum diobati, dapat mengkontaminasi 10 hingga 20 orang tiap tahun (variasi tergantung gaya hidup dan lingkungan dari si penderita dan orang yang tertular) (Varaine,dkk, 2010). Semua orang yang berada di ruangan yang sama dengan orang yang batuk dan menghirup udara yang sama, berisiko menghirup kuman tuberkulosis. Risikonya paling tinggi bagi mereka yang berada paling dekat dengan orang yang batuk (Crofton, 2002).

Faktor yang mempengaruhi kemungkinan seseorang menjadi pasien TB adalah daya tahan tubuh yang rendah, diantaranya infeksi HIV/AIDS dan malnutrisi (gizi buruk). HIV merupakan faktor risiko yang paling kuat bagi yang terinfeksi TB dan menjadi sakit TB. HIV mengakibatkan kerusakan yang luas sistem daya tahan tubuh seluler, sehingga jika terjadi infeksi penyerta (*opportunistic*), seperti tuberkulosis maka yang bersangkutan akan menjadi sakit parah bahkan bisa mengakibatkan kematian. Bila jumlah orang terinfeksi HIV meningkat,

maka jumlah pasien TB akan meningkat, dengan demikian penularan TB di masyarakat akan meningkat pula (Kemenkes,2010).

8. Penemuan Pasien TB Anak

Pasien TB pada anak dapat ditemukan melalui upaya berikut:

a. Penemuan secara pasif

Upaya ini dilakukan pada anak yang mempunyai gejala dan atau tanda klinis TB yang datang ke FasYankes. Pada anak tersebut dilakukan pemeriksaan fisik dan pemeriksaan penunjang sesuai dengan fasilitas yang tersedia. Penemuan yang intensif dilakukan melalui kolaborasi dengan program HIV, penyakit tidak menular (diabetes melitus, keganasan, penyakit kronis lain) program gizi dan KIA (manajemen terpadu balita sakit) dan sebagainya.

b. Penemuan secara aktif

Upaya ini dilakukan berbasis keluarga dan masyarakat melalui kegiatan investigasi kontak pada anak yang kontak erat dengan pasien TB menular. Yang dimaksud kontak erat adalah anak yang tinggal serumah atau sering bertemu dengan pasien TB menular. Pasien TB menular terutama pasien TB dengan BTA positif dan umumnya terjadi pada pasien TB dewasa.

9. Gejala Tuberkulosis Pada Anak

Gejala klinis TB pada anak dapat berupa gejala sistemik/umum atau sesuai organ terkait.

a. Gejala sistemik/umum

- 1) Berat badan turun atau tidak naik dalam 2 bulan .
- 2) Demam lama (≥ 2 minggu).
- 3) Batuk lama ≥ 2 minggu.
- 4) Lesu atau malaise.

b. Gejala spesifik terkait organ

- 1) TB kelenjar
 - a) Biasanya di area leher.

- b) Pembesaran kelenjar getah bening tidak nyeri, konsistensin kenyal, multipe dan kadang saling melekat.
 - c) Ukuran besar (lebih dari 2×2 cm). Biasanya kelenjar getah bening terlihat jelas.
 - d) Tidak berespon terhadap pemberian antibiotik. Bisa berbentuk rongga discharge.
- 2) TB sistem saraf pusat
 - a) Meningitis TB
 - b) Tuberkuloma otak: gejala ada lesi desak ruang.
 - 3) TB sistem skeletal
 - a) Tulang belakang (spondilosis): penonjolan tulang belakang (*gibbus*).
 - b) Tulang panggul (koksitis) : pincang, gangguan berjalan tanda peradangan di daerah panggul.
 - c) Tulang lutut (gonitis) : pincang dan/atau bengkak pada lutut.
 - d) Tulang kaki dan tangan (spina ventosa/daktilitis).
 - 4) TB mata
 - a) Konjungtivitis fliktenularis
 - b) Tuberkel koroid
 - 5) TB kulit (skrofuloderma)

Ditandai adanya ulkus dengan jembatan kulit antar tepi ulkus.
 - 6) TB organ-organ lain , misal peritonitis TB, TB ginjal

10. Pemeriksaan Untuk Diagnostik TB Anak

- a. Pemeriksaan bakteriologis
 - 1) Pemeriksaan mikroskopis BTA sputum atau spesimen lain (cairan tubuh atau jaringan biopsi).
 - 2) Tes cepat molekuler (TCM) TB
 - 3) Pemeriksaan biakan

Baku emas pemeriksaan diagnosis TB adalah menemukan kuman penyebab TB. Media pemeriksaan biakan adalah media padat (hasil biakan 4-8 minggu), media cair (hasil diketahui 1-2 minggu).

- b. Pemeriksaan penunjang
- 1) Uji tuberkulin
 - 2) Foto toraks
 - 3) Pemeriksaan histopatologi (PA)
- c. Alur diagnosis TB
- 1) Konfirmasi bakteriologis TB.
 - 2) Gejala klinis khas TB.
 - 3) Bukti infeksi TB (hasil uji tuberkulin positif atau kontak erat dengan pasien TB)
 - 4) Gambaran foto toraks sugestif TB.
- d. Sistem skoring TB anak

Tabel 2.1
Sistem skoring TB paru anak

Parameter	0	1	2	3
Kontak TB	Tidak jelas	-	Laporan keluarga BTA (-)/tidak jelas/tidak tahu	BTA (+)
Uji tuberkulin (Mantoux)	Negatif	-	-	Positif(≥ 10 mm atau \geq pada imunokompromais)
Berat badan/Keadaan gizi	-	BB/TB<90% atau BB/U<80%	Klinis gizi buruk atau BB/TB:70% atau BB/U<60%	-
Demam yang tidak di ketahui	-	≥ 2 minggu	-	-
Batuk kronik	-	≥ 2 minggu	-	-
Pembesaran kelenjar kolli,aksila,ing uinal	-	≥ 1 cm,>1KG B, tidak nyeri	-	-
Pembengkakan tulang/sendi panggul/lutut	-	Ada pembengkakan	-	-
Foto toraks	Normal/kelainan tidak	Gambaran sugestif	-	-
			Skor total	

Parameter sistem skoring:

- 1) Kontak dengan pasien TB BTA positif diberi skor 3 bila ada bukti tertulis hasil laboratorium BTA dari sumber penularan yang bisa diperoleh dari TB 01 atau dari hasil laboratorium.
- 2) Penentuan status gizi.
 - a) Berat badan dan panjang/tinggi badan dinilai saat pasien datang.
 - b) Dilakukan dengan parameter BB/TB atau BB/U. Penentuan status gizi untuk anak usia ≤ 6 tahun merujuk pada buku KIA Kemenkes 2016, sedangkan untuk anak usia > 6 tahun merujuk pada standar WHO 2005 yaitu grafik IMT/U.
 - c) Bila BB kurang, diberikan upaya perbaikan gizi dan dievaluasi selama 1-2 bulan.

11. Penatalaksanaan TB Paru Anak

Prinsip pengobatan TB pada anak sama dengan TB dewasa, yaitu:

- a. Menyembuhkan pasien.
- b. Mencegah kematian akibat TB atau efek jangka panjangnya.
- c. Mencegah TB relaps.
- d. Mencegah terjadinya dan transmisi resistensi obat.
- e. Menurunkan transmisi TB.
- f. Mencapai seluruh tujuan pengobatan dengan toksisitas seminimal mungkin.
- g. Mencegah reservasi sumber infeksi di masa yang akan datang.

Beberapa hal yang harus diperhatikan dalam tata laksana TB anak adalah:

- a. Obat TB diberikan dalam panduan obat, tidak boleh diberikan sebagai monoterapi
- b. Pengobatan diberikan setiap hari
- c. Pemberian gizi yang adekuat
- d. Mencari penyakit penyerta, jika ada ditata laksana secara bersama.

Obat Yang Digunakan Pada TB anak adalah:

a. Obat anti tuberkulosis (OAT)

Pada anak dengan BTA positif, TB berat dan TB tipe dewasa pemberian obat dengan 4 macam. Untuk BTA negatif menggunakan paduan INH, Rifampisin, dan Pirazinamid pada fase inisial (2 bulan pertama) diikuti rifampisin dan INH pada 4 bulan fase lanjutan.

Tabel 2.2
Dosis OAT untuk anak

Nama obat	Dosis harian (mg/kg/hari)	Dosis maksima 1 (mg/hari)	Efek samping
Isoniazid (H)	10 (7-15)	300	Hepatiitis, neuritis perifer, hipersensitivitas
Rifampisin (R)	15 (10-20)	600	Gastrointestinal, reaksi kulit, hepatitis, trombositopeni, peningkatan enzim hati, cairan tubuh berwarna oranye kemerahan.
Pirazinamid (Z)	35 (30-40)	-	Toksisitas hepar, arthralgia gastrointestinal.
Etambutol (E)	20 (15-25)	-	Neuritis optik, ketajaman mata berkurang, buta warna merah, hijau, hipersensitivitas gastrointestinal.

b. Kombinasi dosis tetap (KDT) atau *fixed Dose Combination (FDC)*

Untuk mempermudah pemberian OAT dan meningkatkan keteraturan minum obat, panduan OAT disediakan dalam bentuk paket KDT/FDC. Satu paket dibuat untuk 1 pasien untuk satu masa pengobatan. Paket KDT berisi obat fase intensif, yaitu rifampisin (R) 75 mg, INH 50 mg, dan pirazinamid (Z) 150 mg, serta obat fase lanjutan, yaitu R 75 mg dan H 50 mg dalam satu paket. Dosis yang dianjurkan dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 2.3
Dosis OAT KDT pada TB paru anak

Berat badan (kg)	Fase intensif (2 bulan) RHZ (75/50/150)	Fase lanjutan (4 bulan) RH (75/50)
5-7	1 tablet	1 tablet
8-11	2 tablet	2 tablet
12-16	3 tablet	3 tablet
17-22	4 tablet	4 tablet
23-30	5 tablet	5 tablet
>30	OAT dewasa	

Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam pemberian dosis KDT adalah:

- 1) Bayi di bawah 5 kg pemberian OAT secara terpisah, tidak dalam bentuk KDT dan sebaiknya dirujuk ke RS.
- 2) Apabila ada kenaikan BB maka dosis disesuaikan dengan keadaan saat itu.
- 3) Untuk anak obesitas kadar KDT berdasarkan BB ideal (sesuai umur).
- 4) OAT KDT harus diberikan secara utuh tidak boleh di belah atau digerus.
- 5) Obat dapat diberikan dengan cara ditelan utuh, dikunyah/dikulum atau dimasukkan air dalam sendok.
- 6) Obat diberikan pada saat perut kosong atau paling cepat 1 jam setelah makan.
- 7) Bila INH dikombinasi dengan Rifampisin, dosis INH tidak boleh melebihi 10 mg/kgBB/hari.
- 8) Apabila OAT lepas diberikan dalam bentuk puyer, maka semua obat tidak boleh digerus bersama dan dicampur dalam satu puyer.

Pada kasus TB anak yang berat biasanya juga diberikan obat berikut:

- 1) Kortikosteroid

Kortikosteroid biasanya diberikan pada pasien dengan kondisi:

- a) TB meningitis
 - b) Sumbatan jalan nafas akibat TB kelenjar (endobronkial TB)
 - c) Perikarditis TB
 - d) TB miliar dengan gangguan nafas yang berat
 - e) Efusi pleura TB
 - f) TB abdomen dengan asites.
- 2) Piridoksin

Isoniazid dapat menyebabkan defisiensi piridoksin simptomatik, terutama pada anak dengan malnutrisi berat dan

anak dengan HIV yang mendapatkan *anti retroviral therapy* (ART). Suplementasi piridoksin (5-10 mg/hari)

c. Nutrisi

Status gizi anak dengan TB akan mempengaruhi keberhasilan pengobatan TB. Malnutrisi berat meningkatkan risiko kematian pada anak dengan TB. Penilaian status gizi harus dilakukan secara rutin selama anak dalam pengobatan. Penilaian dilakukan dengan mengukur berat badan, tinggi badan, lingkaran lengan atas pengamatan gejala dan tanda malnutrisi seperti edema atau *muscle wasting*.

Pemberian makan tambahan sebaiknya diberikan selama pengobatan. Jika tidak memungkinkan bisa diberikan suplemen nutrisi sampai anak stabil dan TB dapat diatasi. Air susu ibu tetap diberikan jika anak masih dalam masa menyusui (Kemenkes, 2016).

12. Pencegahan Dan Pengendalian Infeksi TB

Upaya pencegahan merupakan upaya kesehatan upaya yang diharapkan agar setiap orang terhindar dari terjangkitnya suatu penyakit dan dapat mencegah terjadinya penyebaran penyakit. Tujuannya adalah untuk mengendalikan faktor-faktor yang mempengaruhi timbulnya penyakit yaitu penyebab penyakit (*agent*), manusia (*host*), dan faktor lingkungan (*environment*) (Notoatmodjo, 2007).

Upaya pencegahan dan pemberantasan tuberkulosis secara efektif yaitu dengan menemukan penderita sedini mungkin, isolasi penderita selama masa penularan, segera melakukan pengobatan secara rutin dan teratur, memutuskan mata rantai penularan di masyarakat, memberikan penyuluhan mengenai pendidikan kesehatan kepada masyarakat tentang penyakit tuberkulosis paru (Depkes RI, 2008)

Pada daerah endemik TB, selain risiko tinggal di lingkungan dengan kasus TB menular yang relatif tinggi, terdapat risiko penularan TB pada anak-anak yang datang ke fasilitas pelayanan kesehatan. Anak dengan TB sering dianggap tidak menular. Namun beberapa anak dengan BTA

positif dapat menularkan TB oleh karena itu pengendalian infeksi juga penting di klinik anak (Kemenkes RI,2016).

Menurut Petunjuk Teknis Manajemen TB Anak (2013) Pencegahan penularan TB pada anak dapat dilakukan dengan memvaksinasi BCG bayi berumur 0-2 bulan,melakukan skrinning dan manajemen kontak pada anak yang mengalami paparan pasien TB BTA positif dan pada orang dewasa yang menjadi sumber penularan bagi anak yang didiagnosis TB, memberikan obat isoniazid (INH) pada anak yang tinggal dengan pasien TB paru dewasa dengan BTA positif.

Menurut Petunjuk Teknis Manajemen TB Anak (2016), ada beberapa lokasi yang perlu penguatan pengendalian infeksi TB di fasilitas pelayanan kesehatan, yaitu perawatan bayi baru lahir, fasilitas pelayanan kesehatan yang melayani pasien TB dewasa, TB anak, klinik HIV, dan fasilitas pelayanan kesehatan yang merawat anak dengan gizi buruk.

B. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kejadian TB Paru Anak

Epidemiologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang distribusi penyakit, masalah kesehatan, dan faktor-faktor yang mempengaruhinya dengan tujuan untuk melakukan pencegahan dan perencanaan kesehatan. Sebagai pengendali distribusi penyakit dan masalah kesehatan populasi, epidemiologi memerlukan sebuah konsep penyebab dan proses terjadinya suatu penyakit. Seiring dengan perkembangan tersebut para ahli kesehatan masyarakat juga mengalami perkembangan pandangan terhadap proses terjadinya penyakit, salah satu diantaranya adalah John Gordon. Pada tahun 1970, ia mengemukakan bahwa proses terjadinya penyakit dipengaruhi oleh tiga interaksi, yaitu: *Host*, *Agent* dan *Environment*. (Amelia,dkk,2016)

1. Agent atau kuman

Agent (A) adalah penyebab esensial yang harus ada agar penyakit dapat terjadi. Agent dapat berupa benda hidup, tidak hidup, energi, sesuatu yang abstrak, suasana sosial, yang dalam jumlah yang berlebih atau kurang

merupakan penyebab utama/ esensial dalam terjadinya penyakit. Untuk menimbulkan penyakit agent membutuhkan dukungan faktor penentu agar penyakit dapat manifest. Agent yang mempengaruhi penularan penyakit tuberkulosis adalah kuman *mycobacterium tuberculosis*. Agent ini dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya patogenitas, infesivitas dan virulensi. Patogenitas adalah daya suatu mikroorganisme untuk menimbulkan penyakit pada host. Patogenitas kuman tuberkulosis paru termasuk pada tingkat rendah. Infektifitas adalah kemampuan mikroba untuk masuk ke dalam tubuh host dan berkembang biak di dalamnya. Berdasarkan sumber yang sama infektifitas kuman tuberkulosis paru termasuk pada tingkat menengah. Virulensi adalah keganasan suatu mikroba bagi host. Berdasarkan sumber yang sama virulensi kuman tuberkulosis termasuk tingkat tinggi. Jadi kuman Tb tidak dapat dianggap remeh begitu saja.

2. Pejamu atau Penderita (*Host*)

Host atau pejamu adalah manusia atau hewan hidup, termasuk burung dan arthropoda yang dapat memberikan tempat tinggal dalam kondisi alam. Manusia merupakan *reservoir* untuk penularan kuman *mycobacterium tuberculosis*, kuman tuberkulosis menyebar melalui *droplet nuclei*. Seorang penderita tuberkulosis dapat menularkan pada 10-15 (Depkes RI,2002).

Beberapa faktor host yang mempengaruhi penularan penyakit tuberkulosis paru adalah:

a. Umur dan jenis kelamin

Umur termasuk variabel penting dalam mempelajari suatu masalah kesehatan karena berkaitan dengan daya tahan tubuh, ancaman kehidupan dan kebiasaan hidup (Azwar,1998). Insiden tertinggi tuberkulosis paru biasanya mengenai usia dewasa muda. Angka pada pria selalu tinggi pada semua usia tetapi angka pada wanita cenderung menurun sesudah melampaui usia subur. Prevalensi pada wanita mencapai maksimum pada usia 40-50 tahun. Sedangkan prevalensi

pada pria terus meningkat sampai sekurang-kurangnya mencapai usia 60 tahun (Crofton,2002).

Penelitian yang dilakukan di UPT Kesmas Sukowati I, menunjukkan bahwa karakteristik pasien TB paru terbanyak pada rentang usia 51-60 tahun. Dan sebagian besar terjadi pada laki-laki (Hartini,dkk,2014). Sedangkan infeksi pada anak tidak mengenal usia (0-14 tahun), tetapi sebagian besar kasus terjadi pada usia antara 1-4 tahun (WHO,2006). Hal ini disebabkan oleh usia yang sangat muda, awal kelahiran dan pada usia 10 tahun pertama kehidupan sistem pertahanan tubuh yang sangat lemah (Crofton, 2002).

b. Kekebalan

Imunisasi adalah upaya yang dilakukan dengan sengaja memberikan kekebalan (imunitas) pada bayi atau anak sehingga terhindar dari penyakit. Imunisasi juga merupakan upaya pencegahan primer yang sangat efektif untuk menghindari terjangkitnya penyakit infeksi. Dengan demikian, angka kejadian penyakit infeksi akan menurun, kecacatan serta kematian yang ditimbulkannya pun akan berkurang (Sri Lanka Medical Association, 2011).

Vaksin BCG merupakan salah satu vaksin tertua, yang mulai dikembangkan sejak tahun 1921 (WHO,2006). Setelah ditemukan vaksin ini dunia merasa optimis bahwa penyakit TB akan dapat dieliminasi dengan segera. Kasus TB mengalami penurunan. Namun, 50 tahun kemudian, TB meningkat lagi (disamping karena munculnya penyakit-penyakit yang dapat menyebabkan peningkatan jumlah penderita TB seperti HIV/AIDS, serta banyaknya kasusu TB yang resisten terhadap obat-obatan), sehingga timbul pertanyaan apakah kasus TB bisa dikurangi hanya dengan vaksin BCG saja (Achmadi, 2006).

Pemberian vaksin BCG masih mengalami kontroversi, terutama dalam hal kemampuan perlindungan terhadap serangan TB, namun ada kesepakatan bahwa pemberian BCG dapat mencegah timbulnya

komplikasi seperti radang atau meningitis yang diakibatkan oleh TB pada anak. Dengan demikian BCG masih bermanfaat khususnya dalam mencegah timbulnya cacat pascameningitis (Achmadi,2006). Dengan alasan tersebut *The WHO Expanded Programme on Immunization* tetap merekomendasikan vaksinasi BCG pada bayi segera setelah lahir terutama pada negara dengan prevalensi TB tinggi (WHO,2006).

BCG tidak memberikan kekebalan seumur hidup. 85% daya kekebalan yang telah ditimbulkan oleh pemberian vaksin BCG semasa lahir akan menurun efektivitasnya ketika anak menjelang dewasa. Penelitian lain mengatakan rata-rata kekebalan ketika dewasa hanya tinggal 50% (Achmadi,2006). Analisis data statistik kesehatan dari beberapa negara di Eropa menunjukkan bahwa vaksin BCG menurunkan jumlah kasus TB pada subjek yang divaksin dibanding dengan subjek yang tidak divaksin.namun penurunan kasus ini tidak memiliki pengaruh yang signifikan terhadap transmisi basil TB di populasi. Sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa dari sudut pandang epidemiologi , vaksin BCG hanya terbukti memiliki efek proteksi terhadap TB berat pada anak , tetapi tidak dapat dijadikan sebagai *tool* yang tepat untuk mengurangi transmisi (Varaine,dkk,2010).

c. Status gizi

Gizi adalah suatu proses menggunakan makanan yang dikonsumsi secara normal melalui proses digesti, absorpsi, transportasi, penyimpanan, metabolisme, dan pengeluaran zat-zat yang tidak digunakan untuk mempertahankan kehidupan, pertumbuhan dan fungsi normal dari organ-organ serta menghasilkan energi (Supriasa,2012).

Berbicara mengenai penyakit TB , status gizi merupakan variabel yang sangat berperan dalam timbulnya penyakit tersebut (Achmadi,2005). TB dan kurang gizi seringkali ditemukan secara bersamaan. Infeksi TB menimbulkan penurunan berat badan dan penyusutan tubuh, sedangkan kekurangan makanan akan meningkatkan

risiko infeksi dan penyebaran penyakit TB karena berkurangnya daya tahan tubuh terhadap penyakit ini (Crofton,2002).

Defisiensi gizi sering dihubungkan dengan infeksi. Kedua-duanya dapat bermula dari hal yang sama, misalnya kemiskinan dan lingkungan yang tidak sehat dengan sanitasi yang buruk. Infeksi dapat berhubungan dengan gangguan gizi melalui beberapa cara , misalnya dengan mempengaruhi nafsu makan, kehilangan bahan makanan karena diare atau muntah, mempengaruhi metabolisme makanan dan banyak cara lagi. Sebaliknya defisiensi gizi meningkatkan risiko infeksi. Defisiensi gizi merupakan awal dari gangguan defisiensi sistem kekebalan, hal ini menyebabkan terhambatnya reaksi imunologis dan bertambah buruknya kemampuan anak untuk mengatasi penyakit infeksi, sehingga meningkatkan prevalensi dan keparahan penyakit infeksi (Alisjahbana,1985). Status gizi buruk akan menyebabkan kekebalan tubuh menurun sehingga memudahkan terkena infeksi TB paru (Achmadi,2009). TB paru lebih banyak terjadi pada anak yang mempunyai gizi buruk sehubungan dengan lemahnya daya tahan tubuh anak yang kurang gizi. TB paru juga memperburuk status gizi anak (Febrian,2015). Oleh karenanya salah satu daya tangkal yang baik terhadap penyakit atau infeksi adalah status gizi yang baik, baik pada perempuan, laki-laki, anak-anak maupun dewasa (Achmadi,2005).

Penilaian status gizi dapat dilakukan dengan antropometri, secara klinis, penilaian biokimia dan secara biofisika. Penilaian menggunakan antropometri melibatkan berat badan, tinggi badan dan usia. Untuk penilaian biokimia yang dinilai adalah kandungan zat besi, protein, vitamin dan mineral (Febrian,2015). Variabel status gizi normal dan status gizi buruk berdasarkan indikator berat badan berdasarkan umur (BB/U) yang telah ditetapkan oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia tentang Petunjuk Teknis Manajemen Tuberculosis anak tahun 2013.

d. Kontak dengan penderita TB

Riwayat kontak adalah adanya hubungan dengan penderita (Notoatmodjo,1993). Timbulnya penyakit TB pada anak dapat dipengaruhi juga oleh riwayat kontak dengan penderita TB dewasa yang selalu berhubungan dengan anak baik langsung maupun tidak langsung (Febrian,2015). Sumber penulara adalah pasien TB BTA positif , pada waktu batuk atau bersin, pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak . penularan didefinisikan identik sebagai strain TB, terjadi lebih sering pada individu yang tinggal serumah, ditemukan 55% rumah tangga setidaknya ada satu individu yang memiliki strain yang tidak dimiliki oleh anggota rumah tangga lain, ini menunjukkan bahwa penularan dari luar rumah. Penelitian menunjukkan bahwa anak yang memiliki nkontak dengan TB dewasa aktif memiliki risiko 42 kali lebih besar untuk terinfeksi TB dibanding dengan yang tidak memiliki riwayat kontak (Satrio,2015).

Penelitian lain juga menyatakan bahwa anak yang pernah kontak dengan orang dewasa yang menderita TB BTA positif atau suspek yang diduga menjadi sumber penular mempunyai risiko 3,91 kali lebih besar menderita TB, dibandingkan dengan anak yang tidak mempunyai riwayat kontak (Dudeng,dkk,2006). Anak-anak yang tinggal dirumah di mana terdapat orang dewasa yang mengidap TB aktif atau yang memiliki risiko TB, akan memiliki risiko sama tingginya untuk mengidap TB. Menurut Rosmayudi (2010) sumber penularan yang paling berbahaya adalah penderita TB dewasa dan orang dewasa yang menderita TB paru dengan kavitas (lubang pada paru-paru). Kasus seperti ini sangat infeksius dan dapat menularkan penyakit melalui batuk, bersin dan percakapan. Semakin sering dan lama kontak, makin besar pula kemungkinan terjadi penularan. Sumber penularan bagi bayi dan anak yang disebut kontak erat adalah orang tuanya , orang serumah atau orang yang sering berkunjung dan sering berinteraksi langsung (Kemenkes RI,2013)

e. Keberadaan perokok di dalam rumah

Kebiasaan merokok dapat menyebabkan rusaknya pertahanan paru serta melemahkan daya tahan tubuh yang meningkatkan risiko terinfeksi TB paru. Orang yang merokok lebih berisiko terkena tuberkulosis daripada dengan orang yang tidak merokok. Merokok dalam rumah merupakan faktor risiko untuk terkena kejadian TB paru BTA positif, polusi udara dalam ruangan dari asap rokok dapat meningkatkan risiko terinfeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (Sejati,2015)

Perilaku merokok pada orang dewasa atau keluarga anak sangat berperan dalam menyumbangkan kejadian TB pada anak karena anak secara tidak langsung telah menjadi perokok pasif . Hal tersebut didukung oleh penelitian Azis (2009) bahwa anak yang tinggal serumah dengan anggota keluarga yang mempunyai kebiasaan merokok dalam rumah berarti terpapar asap rokok lebih sering dan risiko terkena TB meningkat 2,463 kali lebih besar dibandingkan dengan anak yang tinggal di rumah dengan anggota keluarga yang tidak punya kebiasaan merokok dalam rumah.

f. Penyakit infeksi HIV

Infeksi HIV merupakan faktor risiko yang paling kuat bagi yang terinfeksi TB menjadi sakit TB. Infeksi ini mengakibatkan kerusakan luas sistem daya tahan tubuh seluler (*cellular immunity*), sehingga jika terjadi infeksi penyerta , seperti tuberkulosis , maka yang bersangkutan akan menjadi sakit parah bahkan bisa mengakibatkan kematian. Bila jumlah orang terinfeksi HIV meningkat, maka jumlah pasien TB akan meningkat. Dengan demikian penularan TB di masyarakat akan meningkat pula (Depkes,2007).

3. Lingkungan

Derajat kesehatan dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu lingkungan, perilaku, pelayanan kesehatan, dan keturunan. Faktor yang paling besar mempengaruhi derajat kesehatan adalah faktor lingkungan dan perilaku

masyarakat yang dapat merugikan kesehatan. Penyakit tuberkulosis merupakan penyakit berbasis lingkungan. Faktor risiko penularan tuberkulosis adalah faktor lingkungan dan faktor perilaku, faktor lingkungan meliputi ventilasi, kepadatan hunian, suhu, pencahayaan dan kelembaban (Achmadi,2005).

a. Ventilasi rumah

Kondisi rumah yang kurang sehat dapat meningkatkan risiko terjadinya TB. Salah satu kondisi rumah yang kurang memenuhi syarat kesehatan adalah kurangnya ventilasi menurut Heriyani F, Sutomo AH dan Saleh YD (2013) bahwa ventilasi memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian TB.

Ventilasi memiliki beberapa fungsi yang dihubungkan dengan penurunan risiko kejadian tuberkulosis, yaitu: menjaga kelembaban udara di dalam ruangan. Kondisi rumah yang lembab akan menjadi media yang baik untuk pertumbuhan bakteri. Fungsi lain adalah mengurangi polusi udara di dalam rumah. Sirkulasi udara yang terjadi melalui ventilasi memungkinkan terjadinya penurunan zat-zat toksik, serta kuman-kuman termasuk kuman *Mycobacterium Tuberculosis* yang terkandung di udara di dalam rumah. Ventilasi juga mempermudah masuknya sinar ultraviolet yang dapat membunuh kuman-kuman TB. Hal ini akan semakin baik apabila konstruksi rumah menggunakan genteng kaca, maka hal ini merupakan kombinasi yang baik (Depkes,2002). Dengan adanya ventilasi yang baik maka akan menjamin terjadinya pertukaran udara sehingga konsentrasi droplet dapat dikurangi. Konsentrasi droplet per volume udara dan lamanya waktu menghirup udara tersebut memungkinkan seseorang akan terinfeksi kuman TB paru (Depkes,2002).

Menurut Soedjadi (2005) bahwa berdasarkan kejadiannya, maka ventilasi dibagi dalam dua jenis, yaitu ventilasi alam dan ventilasi buatan. Adapun persyaratan ventilasi yang baik adalah sebagai berikut; 1) luas ventilasi 5% dari luas lantai ruangan; 2) udara yang masuk harus

bersih; 3) aliran udara diusahakan cross ventilation dengan menempatkan lubang ventilasi berhadapan antara dua dinding; 4) luas ventilasi rumah yang < 10% dari luas lantai (tidak memenuhi syarat kesehatan) akan mengakibatkan berkurangnya konsentrasi oksigen dan bertambahnya konsentrasi karbondioksida yang bersifat racun bagi penghuninya.

b. Kepadatan hunian rumah

Kepadatan merupakan *pre-requisite* untuk proses penularan penyakit. Semakin padat, maka perpindahan penyakit khususnya penyakit melalui udara akan semakin mudah dan cepat. Oleh sebab itu kepadatan dalam rumah tempat tinggal merupakan variabel yang berperan dalam kejadian TB. Untuk itu Departemen Kesehatan telah membuat peraturan tentang rumah sehat dengan rumus jumlah penghuni / luas bangunan. Syarat rumah sehat adalah 10 m persegi per orang (Achmadi,2008) Semakin banyak orang yang tinggal dalam satu ruangan, kelembaban semakin tinggi khususnya karena uap air baik dari pernapasan maupun keringat (Achmadi,2005).

Luas lantai bangunan rumah sehat harus cukup untuk penghuni di dalamnya, artinya luas lantai bangunan tersebut harus disesuaikan dengan jumlah penghuninya. Luas bangunan yang tidak sebanding dengan jumlah penghuninya akan menyebabkan *over crowded*, hal ini tidak sehat sebab di samping menyebabkan kurang konsumsi O₂ juga bila salah satu anggota keluarga terkena infeksi penyakit menular akan menularkan kepada anggota keluarga yang lain (Soedjajadi,2005).

c. Suhu rumah

Suhu adalah panas atau dinginnya udara yang dinyatakan dengan satuan derajat tertentu. Suhu udara dibedakan menjadi 2, yaitu: 1) suhu kering, yaitu suhu yang ditunjukkan oleh termometer suhu ruangan setelah diadaptasikan selama kurang lebih 10 menit, umumnya suhu kering antara 24-34 °C; 2) suhu basah, yaitu suhu yang menunjukkan

bahwa udara telah jenuh oleh uap air , umumnya lebih rendah dari suhu kering, yaitu antara 20-25 °C.

Suhu yang memenuhi syarat sehat berdasarkan indikator pengawasan perumahan adalah antara 20-25 °C, dan suhu rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan adalah < 20°C atau >25°C. Suhu dalam rumah akan membawa pengaruh bagi penghuninya. Suhu berperan penting dalam metabolisme tubuh , konsumsi oksigen dan tekanan darah. Suhu rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan meningkatkan kehilangan panas tubuh dan tubuh akan berusaha menyeimbangkan dengan suhu lingkungan melalui proses evaporasi. Kehilangan panas tubuh ini akan menurunkan vitalitas tubuh dan merupakan predisposisi untuk terkena infeksi terutama infeksi saluran nafas oleh agen yang menular (Soedjajadi,2005).

d. Pencahayaan rumah

Rumah yang sehat memerlukan cahaya yang cukup, tidak kurang dan tidak terlalu banyak. Kurangnya cahaya yang masuk ke dalam ruangan rumah, terutama cahaya matahari di samping kurang nyaman, juga merupakan media atau tempat yang baik untuk hidup dan berkembangnya bibit-bibit penyakit seperti *Mycobacterium Tuberculosis* (Febrian,2015). Pencahayaan alam atau buatan langsung maupun tidak langsung minimal intensitasnya 60 lux dan tidak menyilaukan. Standar rumah sehat memerlukan cahaya yang cukup khususnya cahaya alam yang mengandung ultraviolet (Satrio,2015).

Mikobakterium tuberkulosis tidak tahan terhadap panas dan akan mati pada pemanasan 60 °C selama 15-20 menit. Ketahanan mikobakterium sangat dipengaruhi oleh keadaan sekitarnya. Biakan dapat mati jika terkena sinar matahari langsung selama 2 jam. Tetapi jika dalam sputum dapat bertahan 20-30 menit. Oleh karena itu rumah yang sehat sebaiknya memiliki pencahayaan alami sinar matahari yang mengandung sinar ultraviolet dan dapat menurunkan kadar jasad renik. Pencahayaan rumah yang tidak memenuhi syarat memiliki peluang 16,9

kali menderita TB paru di banding dengan rumah dengan pencahayaan yang memenuhi syarat (Halim,2015).

e. Kelembaban rumah

Kelembaban merupakan sarana yang baik untuk pertumbuhan mikroorganisme termasuk kuman Tuberkulosis. Keputusan Menteri Kesehatan tentang persyaratan kesehatan perumahan bahwa kelembaban udara berkisar 40-70%. Kelembaban menjadi faktor risiko terjadinya penularan TB paru pada anak yang tinggal pada rumah dengan kelembaban tidak memenuhi syarat 1,20 kali dibanding anak yang tinggal pada rumah dengan kelembaban memenuhi syarat. Kelembaban berhubungan dengan kepadatan dan ventilasi. Untuk mencegah terjadinya penularan hasil turbekel menurut Shulman *et al* (1994) untuk mengurangi ketidaknyamanan ruangan yang disebabkan oleh kelembaban udara dengan memberikan ventilasi yang cukup, karena jika pada rumah ada anggota keluarga menderita penyakit TB, disertai dengan udara yang lembab, maka orang-orang yang kontak dengan penderita 25-50% akan mudah terinfeksi dan total 5-15% individu yang berkembang menjadi TB paru (+). Kelembaban rumah tidak memenuhi syarat berisiko 3,09 kali menderita TB dibandingkan rumah dengan kelembaban memenuhi syarat (Satrio,dkk,2015).

C. Status Gizi

Almatsier (2004) mengatakan bahwa status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat-zat gizi. Dibedakan antara status gizi kurang, baik dan lebih. Status gizi juga merupakan ekspresi dari keadaan keseimbangan dalam bentuk variabel tertentu, atau perwujudan dari nutriture dalam bentuk variabel tertentu. Sementara menurut Jauhari (2004) status gizi adalah keadaan yang diakibatkan oleh keseimbangan antara jumlah asupan zat gizi dengan jumlah kebutuhan zat gizi oleh tubuh untuk berbagai proses biologis. Status gizi adalah keadaan kesehatan akibat dari

keseimbangan antara konsumsi, penyerapan zat gizi dan penggunaannya di dalam tubuh (Supariasa, 2002).

Ada beberapa penilaian yang digunakan untuk mengukur status gizi anak yaitu dengan pengukuran klinis, biokimia, biofisika dan antropometrik (Supariasa, 2002). Namun yang paling banyak digunakan adalah pengukuran antropometrik (Soekirman,2000).

1. Pengukuran klinis

Pengukuran klinis adalah metode penilaian status gizi berdasarkan perubahan-perubahan yang terjadi yang dihubungkan dengan ketidakcukupan zat gizi. Hal ini dapat dilihat pada jaringan epitel seperti kulit, mata, rambut, mukosa oral atau pada organ-organ yang dekat dengan permukaan tubuh seperti kelenjar tiroid (Supariasa,2002).

2. Pengukuran Biokimia

Panilaian status gizi dengan memeriksa spesimen yang diuji secara laboratoris yang dilakukan pada berbagai macam jaringan tubuh, antara lain: darah, urine, tinja, hati dan otot (Supariasa, 2002).

3. Pengukuran biofisik

Penilain status gizi secara biofisik adalah dengan melihat kemampuan fugsi (khususnya jaringan) dan melihat perubahan struktur dan jaringan.

4. Pengukuran Antropometrik

Dalam pengukuran ini dapat dilakukan dengan melibatkan berat badan, tinggi badan, lingkaran lengan atas, dan sebagainya. Pengukuran tersebut sesuai dengan usia yang paling sering dilakukan dalam survei gizi (Soekirman,2000).

Dalam mengukur status gizi tidak hanya diketahui dengan mengukur BB atau TB sesuai dengan umur secara sendiri-sendiri, tetapi juga dalam bentuk indikator yang dapat merupakan kombinsai dari ketiganya. Masing-masing indikator mempunyai makna sendiri-sendiri. Misalnya ombinasi BB dan umur membentuk indikator BB menurut umur yang disimbolkan dengan “TB/U”. Kombinasi BB dan TB membentuk indikator BB menurut TB yng disimbolkan dengan “BB/TB” (Soekirman,2000).

a. Indikator BB/U

Indikator ini berguna untuk mengukur status gizi saat ini.

1) Cara pengukuran

- a) Timbang BB anak
- b) Siapkan tabel rujukan WHO-NCHS untuk indikator BB/U yang sesuai dengan jenis kelamin anak.
- c) Perhatikan kolom paling kiri untuk variabel perujuk yaitu umur.
- d) Bandingkan hasil pengukuran dengan angka yang ada dalam tabel.
 - (1) Tergolong gizi lebih jika hasil ukur ($>$) / ($=$) angka pada kolom +2 SD baku WHO-NCHS.
 - (2) Tergolong gizi baik jika hasil ukur ($>$) / ($=$) angka pada kolom -2 SD dan ($<$) +2 SD baku WHO-NCHS.
 - (3) Tergolong gizi kurang jika hasil ukur ($>$) / ($=$) angka pada kolom -3 SD ($<$) dari -2 SD baku WHO-NCHS.
 - (4) Tergolong gizi buruk jika hasil ukur ($<$) dari angka pada kolom -3 SD baku WHO-NCHS.

2) Kelebihan dan kelemahan indikator BB/U

Ada kelebihan dan kelemahan dalam pemakaian indikator ini, yaitu:

- a) Mudah dan cepat dimengerti.
- b) Sensitif untuk melihat perubahan status gizi dalam jangka pendek.
- c) Dapat mendeteksi kegemukan.
- d) Interpretasi status gizi dapat keliru apabila terdapat pembengkakan atau *oedem*.
- e) Data umur yang akurat sulit diperoleh terutama di negara yang sedang berkembang.
- f) Kesalahan pada saat pengukuran karena pakaian anak tidak dilepas/dikoreksi dan anak selalu bergerak.

- g) Masalah sosial budaya setempat yang mempengaruhi orang tua untuk tidak menimbang anaknya karena dianggap seperti barang dagangan

b. Indikator TB/U

Indikator ini bermanfaat untuk menggambarkan kondisi status gizi masa lalu. Dalam kondisi normal tinggi badan tumbuh seiring dengan bertambahnya usia. Bertambahnya tinggi badan relatif kurang sensitif terhadap kurang gizi dalam waktu singkat. Pengaruh kurang gizi terhadap pertumbuhan tinggi badan bisa terlihat dalam waktu yang cukup lama (Soekirman,2000).

1) Cara pengukuran

- a) Ukur tinggi badan anak.
- b) Siapkan tabel rujukan WHO-NCHS untuk indikator TB/U yang sesuai dengan jenis kelamin.
- c) Perhatikan kolom paling kiri untuk variabel perujuk yaitu Umur.
- d) Bandingkan hasil pengukuran dengan angka yang ada dalam tabel.
 - (1) Tergolong normal jika hasil ukur ($>$) / ($=$) angka pada kolom -2 SD baku WHO-NCHS
 - (2) Tergolong *stunted*/pendek gizi baik jika hasil ukur ($<$) dari angka pada kolom -2 SD baku WHO-NCHS.

2) Kelebihan dan kekurangan indikator TB/U

- a) Dapat memberikan riwayat keadaan gizi masa lampau.
- b) Dapat dijadikan indikator sosial ekonomi penduduk.
- c) Kesulitan untuk mengukur panjang badan pada masa usia balita.
- d) Tidak dapat menggambarkan keadaan gizi saat ini.
- e) Memerlukan data umur yang akurat yang sering sulit diperoleh di negara-negara berkembang.
- f) Kesalahan sering dijumpai pada pembacaan skala ukur, terutama jika dilakukan oleh tenaga non profesional.

c. Indikator BB/TB

Indikator ini merupakan pengukuran antropometrik yang terbaik sebab bisa menggambarkan kondisi status gizi saat ini dengan lebih sensitif. Berat badan berkorelasi linier dengan tinggi badan. Artinya dalam keadaan normal perkembangan berat badan akan mengikuti pertambahan tinggi badan pada percepatan tertentu. Dengan demikian berat badan yang normal akan proporsional dengan tinggi badan (Soekirman, 2000).

1) Cara pengukuran

- a) Timbang berat badan dan tinggi badan anak
- b) Siapkan tabel rujukan WHO-NCHS untuk indikator BB/TB yang sesuai dengan jenis kelamin anak.
- c) Perhatikan kolom paling kiri untuk variabel perujuk yaitu tinggi badan.
- d) Bandingkan hasil pengukuran dengan angka yang ada dalam tabel.
 - (1) Tergolong gemuk lebih jika hasil ukur \geq angka pada kolom $+2$ SD baku WHO-NCHS.
 - (2) Tergolong normal jika hasil ukur \geq angka pada kolom -2 SD dan $< +2$ SD baku WHO-NCHS.
 - (3) Tergolong kurus/wasted jika hasil ukur \geq angka pada kolom -3 SD < -2 SD baku WHO-NCHS.
 - (4) Tergolong sangat kurus atau gizi buruk jika hasil ukur $<$ dari angka pada kolom -3 SD baku WHO-NCHS.

2) Kelebihan dan kelemahan pemakaian indikator BB/TB

- a) Independen terhadap umur dan ras.
- b) Dapat menilai status kurus dan gemuk dan keadaan marasmus atau KEP berat yang lain.
- c) Kesalahan pada saat pengukuran karena pakaian yang tidak dilepas dan anak selalu bergerak.

- d) Kesulitan dalam melakukan pengukuran panjang atau tinggi badan pada kelompok usia balita.
- e) Masalah sosial budaya yang mempengaruhi orang tua untuk tidak menimbang berat badan anaknya karena dianggap seperti barang dagangan.
- f) Kesalahan pada pembacaan skala ukur, terutama jika dilakukan oleh tenaga non profesional.
- g) Tidak dapat memberikan gambaran apakah anak tersebut normal, pendek atau jangkung.

D. Rumah Sehat

Rumah sehat adalah tempat berlindung / bernaung dan tempat untuk beristirahat sehingga menumbuhkan kehidupan yang sempurna baik fisik, rohani maupun sosial (Kasjono,2011). Menurut WHO (2004), rumah adalah struktur fisik atau bangunan untuk tempat berlindung, dimana lingkungan berguna untuk kesehatan jasmani dan rohani serta keadaan sosialnya baik untuk kesehatan keluarga dan individu. Menurut Dinas Perumahan dan Pemukiman RI (2008), rumah adalah rumah sebagai tempat tinggal yang memenuhi ketetapan atau ketentuan teknis kesehatan yang wajib dipenuhi dalam rangka melindungi penghuni rumah dari bahaya atau gangguan kesehatan, sehingga memungkinkan penghuni memperoleh derajat kesehatan yang optimal.

Kriteria rumah sehat menurut Balitbangkes, Kemenkes RI ,Riskesdas (2010) bahwa rumah dikatakan sehat jika memenuhi 7 kriteria, yaitu: atap berplafon, dinding permanen (tembok/papan), jenis lantai bukan tanah, tersedia jendela, ventilasi cukup, pencahayaan alami cukup,dan tidak padat huni (lebih besar atau sama dengan 8 m²/orang) (Kemenkes RI,2012).

Rumah sehat menurut Winslow dan APHA harus memenuhi beberapa kriteria, yaitu:

1. Memenuhi kebutuhan fisiologis

Rumah dikatakan memenuhi kebutuhan biologis artinya bahwa rumah memenuhi:

a. Pencahayaan yang cukup

Cahaya yang memenuhi syarat yaitu sebesar 60-120 lux baik cahaya alam maupun cahaya buatan. Luas jendela yang baik minimal 10%-20% dari luas lantai.

b. Penghawaan atau ventilasi

Penghawaan atau ventilasi yang cukup untuk pergantian udara dalam ruangan. Kualitas udara yang baik adalah bertemperatur 18°C – 30°C dengan kelembaban udara sebesar 40%-70%. Ukuran ventilasi yang memenuhi syarat adalah 10% luas lantai. Ventilasi alami adalah ventilasi yang tidak melibatkan peralatan mekanik, seperti *airconditioner* (AC). Ventilasi yang dimaksud adalah ventilasi yang sehat nyaman dan tidak tanpa energi tambahan.

c. Tidak terganggu oleh suara-suara yang berasal dari dalam maupun dari luar rumah.

d. Cukup tempat bermain bagi anak-anak dan untuk belajar.

2. Memenuhi kebutuhan psikologis

a. Setiap anggota keluarga terjamin ketenangan dan kebebasannya (privacy).

b. Ada ruang tempat keluarga berkumpul.

c. Lingkungan yang sesuai, homogen, tidak terdapat perbedaan tingkat yang drastis dilingkungannya.

d. Jumlah kamar tidur dan pengaturannya disesuaikan dengan umur dan jenis kelamin. ukuran tempat tidur anak yang berumur lebih kurang 5 tahun minimal $4,5\text{ m}^2$ dan yang lebih 5 tahun minimal 9 m^2 . Kepadatan hunian ditentukan dengan jumlah kamar tidur dibagi jumlah penghuni (sleeping density), yaitu:

1) Baik bila kepadatan $\geq 0,7$.

2) Cukup bila kepadatan antara 0,5-0,7.

- 3) Kurang bila kepadatan < dari 0,5.
- e. Mempunyai halaman yang dapat ditanami pohon.
- f. Hewan atau ternak dipelihara di kandang yang terpisah dengan rumah.

3. Pencegahan penularan penyakit

- a. Tersedia air minum yang cukup dan memenuhi syarat kesehatan.
- b. Tidak memberi kesempatan nyamuk ,lalat, tikus dan binatang lain untuk bersarang di rumah dan sekitarnya.
- c. Pembuangan kotoran tinja dan air limbah memenuhi syarat kesehatan.
- d. Pembuangan sampah pada tempatnya.
- e. Luas kamar tidur minimal 8,5 m² perorang dan tinggi langit-langit 2,75 m.
- f. Tempat masak, menyimpan makanan hendaknya bebas dari pencemaran atau gangguan bintang serangga atau debu.

Menurut Depkes RI (2002), ada beberapa prinsip standar rumah sehat. Prinsip ini dapat dibedakan atas dua bagian :

1. Yang berkaitan dengan kebutuhan kesehatan

- a. Perlindungan terhadap penyakit menular, melalui pengadaan air minum, sistem sanitasi, pembuangan sampah, saluran air, kebersihan personal dan domestik, penyiapan makanan yang aman dengan struktur rumah yang aman dengan memberi perlindungan.
- b. Perlindungan terhadap trauma/benturan, keracunan dan penyakit kronis dengan memberikan perhatian pada struktur rumah, polusi udara rumah, polusi udara dalam rumah, keamanan dari bahaya kimia dan perhatian pada penggunaan rumah sebagai tempat bekerja.
- c. Stress psikologi dan sosial melalui ruang yang adekuat, mengurangi privasi,nyaman, memberi rasa aman pada individu, keluarga dan akses pada rekreasi dan sarana komunitas pada perlindungan terhadap bunyi.

2. Berkaitan dengan kegiatan melindungi dan meningkatkan kesehatan

- a. Informasi dan nasehat tentang rumah sehat dilakukan oleh petugas kesehatan umumnya dan kelompok masyarakat melalui berbagai saluran media dan kampanye.
- b. Kebijakan sosial ekonomi yang berkaitan dengan perumahan harus mendukung penggunaan tanah dan sumber daya perumahan untuk memaksimalkan aspek fisik, mental dan sosial.
- c. Pembangunan sosial ekonomi yang berkaitan dengan perumahan dan hunian harus didasarkan pada proses perencanaan, formulasi dan pelaksanaan kebijakan publik dan pemberian pelayanan dengan kerjasama intersektoral dalam manajemen dan perencanaan pembangunan, perencanaan perkotaan dan penggunaan tanah, standar rumah, disain, dan konstruksi rumah, pengadaan pelayanan bagi masyarakat dan monitoring serta analisis situasi secara terus menerus.
- d. Pendidikan pada masyarakat profesional, petugas kesehatan, perencanaan dan penentuan kebijakan akan pengadaan dan penggunaan rumah sebagai sarana peningkatan kesehatan.
- e. Keikutsertaan masyarakat dalam berbagai tingkat melalui kegiatan mandiri diantara keluarga dan perkampungan

Persyaratan rumah tinggal menurut Keputusan Menteri Kesehatan RI No 829/Menkes/SK/VII/1999 adalah sebagai berikut:

1. Bahan Bangunan

- a. Tidak terbuat dari bahan- bahan yang dapat membahayakan kesehatan, antara lain:
 - (1) Debu total tidak lebih dari $150 \mu\text{gm}^3$
 - (2) Abses bebas tidak melebihi $0.5 \text{ fiber/m}^3/4\text{jam}$
 - (3) Timah hitam tidak melebihi 300mg/kg
- b. Tidak terbuat dari bahan yang dapat menjadi tumbuh dan berkembangnya mikroorganismen patogen.

2. Komponen dan penataan ruangan

Komponen rumah harus memenuhi syarat fisik dan biologis sebagai berikut:

- a. Lantai kedap air dan mudah dibersihkan.
- b. Dinding
 - (1) Di ruang tidur , ruang keluarga, dilengkapi dengan sarana ventilasi untuk pengaturan sirkulasi udara.
 - (2) Di kamar mandi dan tempat cuci harus kedap air dan mudah dibersihkan.
- c. Langit – langit harus mudah dibersihkan dan tidak rawan kecelakaan.
- d. Bubungan rumah yang memiliki tinggi 10 meter atau lebih dan harus dilengkapi dengan penangkal petir.
- e. Ruang di dalam rumah harus ditata agar berfungsi sebagai ruang tamu, ruang keluarga, ruang makan , ruang tidur, ruang dapur , ruang mandi dan ruang bermain anak.

3. Pencahayaan

Pencahayaan alam atau buatan langsung dapat menerangi seluruh bagian rumah minimal intensitasnya 60 lux dan tidak menyilaukan.

4. Kualitas udara

Kualitas udara di dalam rumah tidak melebihi dari ketentuan sebagai berikut:

- a. Suhu udara nyaman berkisar antara 18⁰C sampai 30⁰C.
- b. Kelembaban udara berkisar 40% sampai 70%.
- c. Konsentrasi gas SO₂ tidak melebihi 0,10 ppm/24 jam.
- d. Pertukaran udara baik.
- e. Konsentrasi gas CO tidak melebihi 100 ppm/8 jam.
- f. Konsentrasi gas formaldehide tidak melebihi 120 mg/m³.

5. Ventilasi

Luas penghawaan atau ventilasi alamiah yang permanen minimal 10% dari luas lantai.

6. Binatang penular penyakit

Tidak ada tikus bersarang di rumah.

7. Air

- a. Tersedia air bersih dengan kapasitas minimal 60 lt/hari/orang.
- b. Kualitas air harus memenuhi syarat kesehatan air bersih dan air minum sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

8. Tersedianya sarana penyimpanan makanan yang aman dan hygiene

9. Limbah

- a. Limbah cair berasal dari rumah , tidak mencemari sumber air, tidak menimbulkan bau dan tidak mencemari permukaan rumah.
- b. Limbah padat harus dikelola agar tidak menimbulkan bau , tidak menyebabkan pencemaran terhadap permukaan tanah dan air tanah.

10. Kepadatan hunian ruang tidur

Luas ruang tidur minimal 8 m² dan tidak dianjurkan di gunakan lebih dari 2 orang tidur dalam satu ruang tidur , kecuali anak di bawah umur 5 tahun.

E. Komponen Rumah

Menurut Depkes RI (2002), indikator rumah yang dinilai adalah komponen rumah yang terdiri dari : langit-langit, dinding, lantai, jendela kamar tidur, jendela ruang keluarga dan ruang tamu, ventilasi, dapur dan pencahayaan dan aspek perilaku. Aspek perilaku penghuni adalah pembukaan jendela kamar tidur, pembukaan jendela ruang keluarga, pembersihan rumah dan halaman

1. Lantai

Lantai harus cukup kuat untuk menahan beban di atasnya. Bahan untuk lantai biasanya digunakan ubin,kayu plesteran, atau bambu dengan syarat-syarat tidak licin,stabil tidak lentur waktu diinjak, tidak mudah aus, permukaan lantai harus rata dan mudah dibersihkan, yang terdiri dari:

a. Lantai tanah

Stabilitas terdiri dari tanah, pasir, semen, dan kapur, seperti tanah tercampur kapur dan semen, dan untuk mencegah masuknya air ke dalam rumah sebaiknya lantai dinaikkan 20 cm dari permukaan tanah.

b. Lantai papan

Pada umumnya lantai papan dipakai di daerah basah/rawa. Hal yang perlu diperhatikan dalam pemasangan lantai adalah :

- 1) Sekurang-kurangnya 60 cm di atas tanah dan ruang bawah tanah harus ada aliran air yang baik.
- 2) Lantai harus disusun dengan rapi dan rapat satu sama lain, sehingga tidak ada lubang-lubang ataupun lekukan dimana debu bisa bertepuk. Lebih baik jika lantai seperti ini dilapisi dengan perlat atau kampil plastik ini juga berfungsi sebagai penahan kelembaban yang naik dari dikolong rumah.
- 3) Untuk kayu-kayu yang tertanam dalam air harus yang tahan air dan rayap serta untuk konstruksi di atasnya agar digunakan lantai kayu yang telah dikeringkan dan diawetkan.

c. Lantai ubin

Lantai ubin merupakan lantai yang paling banyak digunakan pada bangunan perumahan sebab lantai ubin murah dan tahan lama, dapat mudah dibersihkan dan tidak dapat mudah dirusak rayap.

2. Dinding

Adapun syarat-syarat untuk dinding antara lain:

- a. Dinding harus tegak lurus agar dapat memikul berat sendiri, beban tekanan angin, dan dapat memikul beban di atasnya.
- b. Dinding harus terpisah dari pondasi oleh suatu lapisan air rapat. Air sekurang-kurangnya 15 cm di bawah permukaan tanah sampai 20 cm di atas lantai bangunan, agar air tanah tidak dapat meresap naik ke atas, sehingga dinding tembok terhindar dari basah dan lembab dan tampak bersih tidak berlumut.

- c. Lubang jendela dan pintu pada dinding, bila lebarnya kurang dari 1 m dapat diberi susunan batu tersusun tegak diatas batu, batu tersusun tegak diatas lubang harus dipasang balok lantai dari beton bertulang atau kayu yang awet.
- d. Untuk memperkuat berdirinya tembok $\frac{1}{2}$ bata digunakan rangka pengkaku yang terdiri dari plester-plester atau balok beton bertulang setiap luas 12 meter.

3. Langit – langit

Dibawah kerangka atap/ kuda-kuda biasanya dipasang penutup yang disebut langit-langit yang tujuannya antara lain:

- a. Untuk menutup seluruh konstruksi atap dan kuda-kuda penyangga agar tidak terlihat dari bawah, sehingga ruangan terlihat rapi dan bersih.
- b. Untuk menahan debu yang jatuh dan kotoran yang lain juga menahan tetesan air hujan yang menembus melalui celah-celah atap.
- c. Untuk membuat ruangan antara yang berguna sebagai penyekat sehingga panas atas tidak mudah menjalar kedalam ruangan dibawahnya.

4. Atap

Maksud utama dari pemasangan atap adalah untuk melindungi bagian-bagian dalam bangunan serta penghuninya terhadap panas dan hujan. Atap yang memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- a. Rapat air serta padat dan Letaknya tidak mudah bergeser.
- b. Tidak mudah terbakar dan bobotnya ringan dan tahan lama.

Bentuk atap yang biasa digunakan ialah bentuk atap datar, terbuat dari konstruksi beton bertulang dan bidang atap miring biasanya terbuat dari genteng, sirap, seng gelombang atau asbes semen gelombang. Paling sering digunakan adalah atap genteng karena harga murah dan cukup awet.

5. Pembagian Ruangan

Rumah sehat harus mempunyai cukup banyak ruangan seperti : ruang duduk, ruang makan, kamar tidur, kamar mandi, jamban, dapur, tempat cuci pakaian, tempat berekreasi dan tempat beristirahat, dengan tujuan agar setiap penghuninya merasa nikmat dan merasa betah tinggal di rumah tersebut. Adapun syarat-syarat pembagian ruangan yang baik adalah sebagai berikut :

- a. Adanya pemisah yang baik antara ruangan kamar tidur kepala keluarga (suami istri) dengan kamar tidur anak-anak, baik laki-laki maupun perempuan, terutama anak-anak yang sudah dewasa.
- b. Memilih tata ruangan yang baik, agar memudahkan komunikasi dan perhubungan antara ruangan didalam rumah dan juga menjamin kebebasan dan kerahasiaan pribadi masing-masing terpenuhi.
- c. Tersedianya jumlah kamar/ruangan kediaman yang cukup dengan luas lantai sekurang-kurangnya 6 m^2 agar dapat memenuhi kebutuhan penghuninya untuk melakukan kegiatan kehidupan.
- d. Bila ruang duduk digabung dengan ruang tidur, maka luas lantai tidak boleh kurang dari 11 m^2 untuk 1 orang, 14 m^2 bila digunakan 2 orang, dalam hal ini harus dipisah.
- e. Dapur
- f. Luas dapur minimal 14 m^2 dan lebar minimal $1,5 \text{ m}^2$
 - 1) Bila penghuni tersebut lebih dari 2 orang, luas dapur tidak boleh kurang dari 3 m^2
 - 2) Di dapur harus tersedia alat-alat pengolahan makanan, alat-alat masak, tempat cuci peralatan dan air bersih,
 - 3) Didapur harus tersedia tempat penyimpanan bahan makanan atau makanan yang siap saji yang bebas dari lalat, debu dan bebas dari sinar matahari langsung.
- g. Kamar Mandi dan jamban keluarga
 - 1) Setiap kamar mandi dan jamban paling sedikit salah satu dari dindingnya harus berlubang ventilasi berhubungan dengan udara

luar. Bila tidak harus dilengkapi dengan ventilasi mekanis untuk mengeluarkan udara dari kamar mandi dan jamban tersebut.

- 2) Pada setiap kamar mandi harus bersih untuk mandi yang cukup jumlahnya.
- 3) Jamban harus berleher angsa dan 1 jamban tidak boleh dari 7 orang bila jamban tersebut terpisah dari kamar mandi.

6. Ventilasi

Ventilasi adalah proses penyediaan udara segar kedalam suatu ruangan dan pengeluaran udara kotor suatu ruangan tertutup baik alamiah maupun secara buatan. Ventilasi harus lancar diperlukan untuk menghindari pengaruh buruk yang dapat merugikan kesehatan manusia. Pengaruh-pengaruh buruk itu ialah (Sanropie, dkk, 1989) :

- a. Berkurangnya kadar oksigen diudara dalam ruangan kediaman.
- b. Bertambahnya kadar asam karbon (CO_2) dari pernafasan manusia.
- c. Bau pengap yang dikeluarkan oleh kulit, pakaian dan mulut manusia.
- d. Suhu udara dalam ruangan naik karena panas yang dikeluarkan oleh badan manusia.
- e. kelembaban udara dalam ruang kediaman bertambah karena penguapan air dan kulit pernafasan manusia.

Dengan adanya ventilasi silang (*cross ventilation*) akan terjamin adanya gerak udara yang lancar. Gerakan udara harus dijaga, jangan terlalu besar dan keras, karena akan mengakibatkan penurunan suhu badan secara mendadak dan jaringan selaput lendir akan berkurang sehingga daya tahan pada jaringan menurun yang mengakibatkan bakteri berkembang dengan baik. Luas jendela/lubang angin sekurang-kurangnya 10 % dari luas lantai ruangan, dan setengah dari jumlah luas jendela/lubang itu harus dapat dibuka. Jendela/lubang angin setinggi minimal 1,95 diatas permukaan lantai.

Ketentuan luas jendela/lubang angin tersebut hanya sebagai pedoman yang umum dan untuk daerah tertentu, harus disesuaikan dengan keadaan iklim daerah tersebut. Untuk daerah pengunungan luas

jendela/lubang angin 5 % dari luas ruangan. Daerah pantai laut dan daerah rendah yang berhawa panas dan basah, lubang angin 20 % dari luas lantai ruangan. Jika ventilasi alamiah untuk pertukaran udara dalam ruangan kurang memenuhi syarat, maka diperlukan suatu sistem pembaharuan udara mekanis. Alat mekanis yang biasa digunakan adalah kipas angin (*ventilating, fan* atau *exhauster*), atau *air conditioning*.

7. Pencahayaan

Menurut Sanropie, dkk (1989) dalam Mukono (2000) Penerangan ini dapat diperoleh dengan pengaturan cahaya buatan dan cahaya alam.

a. Pencahayaan alam

Pencahayaan alam diperoleh dengan masuknya sinar matahari ke dalam ruangan melalui jendela, celah-celah atau bagian ruangan yang terbuka. Sinar tidak terhalang oleh bangunan, pohon-pohon maupun tembok yang tinggi. Standar cahaya alam yang memenuhi syarat kesehatan menurut WHO adalah 60-120 Lux. Cara menilai baik tidaknya penerangan adalah sebagai berikut:

- 1) Baik, bila jelas membaca koran dengan huruf kecil.
- 2) Cukup, bila samar-samar membaca huruf kecil
- 3) Kurang, bila hanya huruf besar yang terbaca.
- 4) Buruk, bila sukar membaca huruf besar.

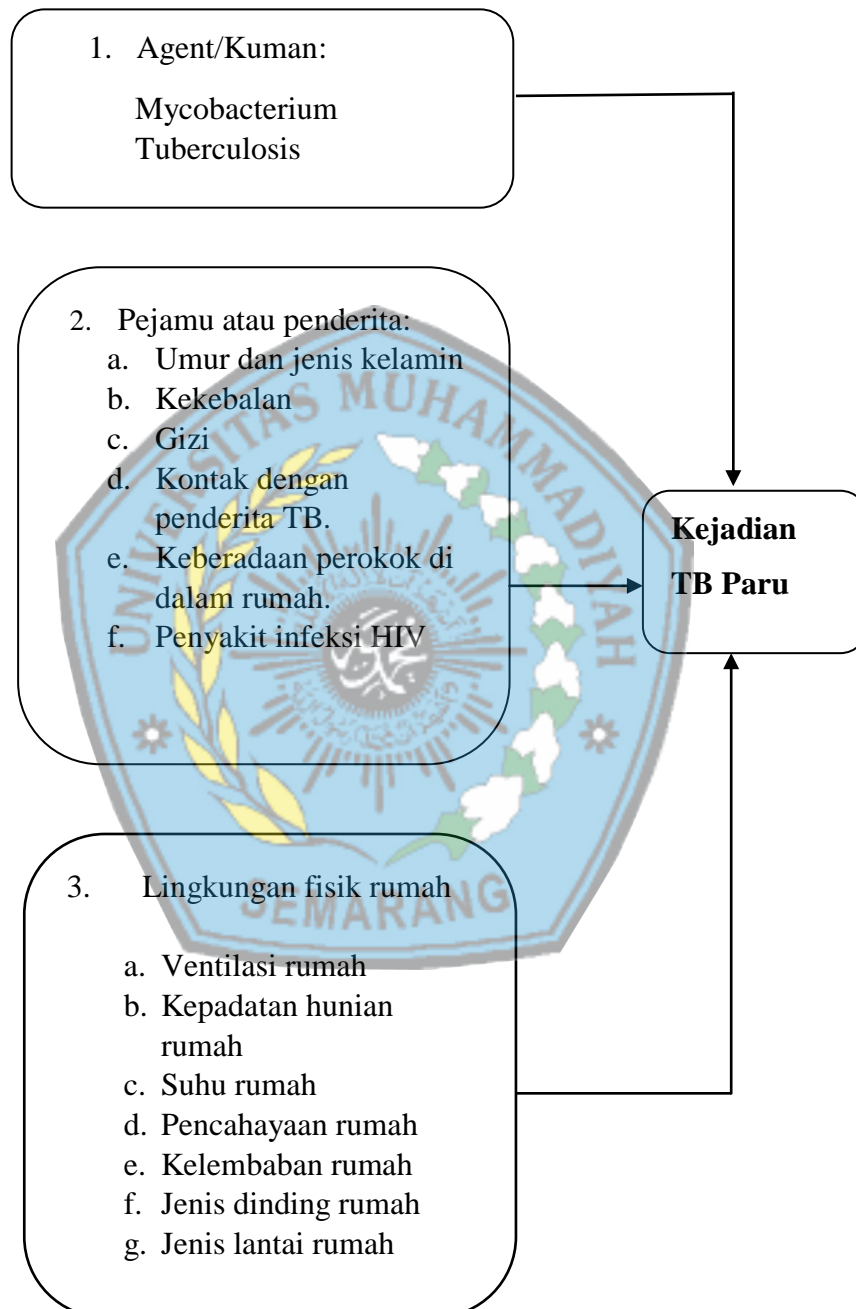
Penerangan alamiah ditentukan oleh letak dan lebar jendela. Sebaiknya jendela kamar tidur menghadap ke timur. Luas jendela minimal 10% - 20 % dari luas lantai. Jika melebihi 20 % mengakibatkan silau dan panas, jika terlalu kecil mengakibatkan gelap dan pengap.

b. Pencahayaan buatan

Gunakan lampu pijar warna putih dengan kombinasi beberapa lampu neon. Untuk penerangan malam hari, ruang baca dan ruang kerja minimal adalah 150 lux (10 watt lampu TL/ 40 watt lampu pijar).

F. Kerangka Teori

FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN TB PADA ANAK



Gambar 2.1 Kerangka Teori (John Gordon, 1970)

G. Kerangka Konsep

1. Status gizi pada penderita TB paru anak.
2. Lingkungan fisik rumah pada penderita TB paru anak.
 - a. Jenis dinding rumah
 - b. Jenis lantai rumah
 - c. Ventilasi rumah
 - d. Pencahayaan rumah
 - e. Kepadatan hunian rumah
 - f. Kelembaban rumah
 - g. Suhu rumah

Gambar 2.2 Kerangka Konsep