

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Tuberkulosis**

##### **2.1.1 Pengertian Tuberkulosis**

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 dan yang paling sering terkena adalah organ paru (90%). Tuberkulosis yang menyerang paru disebut Tuberkulosis Paru dan yang menyerang selain paru disebut Tuberkulosis ekstra paru. Tuberkulosis paru dengan pemeriksaan dahak menunjukkan BTA (Basil Tahan Asam) positif, dikategorikan sebagai Tuberkulosis paru menular (Depkes RI, 2008). Tuberkulosis paru merupakan penyakit infeksi yang menyerang parenkim paru-paru, disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini juga menyebar ke bagian tubuh lain seperti meningen, ginjal, tulang, dan nodus limfe (Somantri, 2012).

##### **2.1.2 Etiologi**

Penyakit tuberkulosis paru disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri atau kuman ini berbentuk batang, dengan ukuran panjang 1-4  $\mu\text{m}$  dan tebal 0,3-0,6  $\mu\text{m}$ . Sebagian besar kuman berupa lemak/lipid., sehingga kuman tahan terhadap asam dan lebih tahan terhadap kimia atau fisik. Sifat lain dari kuman ini adalah *aerob* yang menyukai daerah dengan banyak oksigen, dan daerah yang memiliki kandungan oksigen tinggi yaitu apikal/apeks paru. Daerah ini menjadi predileksi pada penyakit tuberkulosis (Somantri, 2012). Energi kuman didapatkan dari oksidasi senyawa karbon yang sederhana, pertumbuhannya lambat, waktu pembelahan sekitar 20 jam, pada pembedahan pertumbuhan tampak

setelah 2-3 minggu. Daya tahan kuman ini lebih besar apabila dibandingkan dengan kuman lain karena sifat hidrofobik permukaan sel. Pada sputum kering yang melekat pada debu dapat hidup 8-10 hari (Aditama, 2006).

Ciri-ciri *Mycobacterium tuberculosis* adalah:

- 1) Berbentuk batang tipis agak bengkok bersifat aerob.
- 2) Berukuran 0,5-4 mikron x 0,3-0,6 mikron.
- 3) Mempunyai granular atau tidak bergranular.
- 4) Tunggal berpasangan atau berkelompok.
- 5) Mudah mati pada air mendidih (5 menit pada suhu 800 C, 20 menit pada suhu 600 C, mudah mati dengan sinar matahari langsung, dapat hidup berbulan-bulan pada suhu kamar lembab).
- 6) Tidak berspora.
- 7) Tidak mempunyai selubung tapi mempunyai lapisan luar tebal yang terdiri dari lipoid (terutama asam mikolat).
- 8) Tahan terhadap penghilangan warna dengan asam dan alkohol Basil Tahan Asam (BTA) (WHO, 2006).

Basil TB sangat rentan terhadap sinar matahari, sehingga dalam beberapa menit saja akan mati. Ternyata kerentanan ini terutama terhadap gelombang cahaya ultra-violet. Basil TB juga rentan terhadap panas-basah, sehingga dua menit saja basil TB yang berada dalam lingkungan basah sudah akan mati bila terkena air bersuhu 100<sup>0</sup>C. Basil TB juga akan terbunuh dalam beberapa menit bila terkena alkohol 70%, atau liso 5% (Danusantoso, 2012).

### **2.1.3 Patofisiologi Tuberkulosis**

Kuman *Mycobacterium tuberculosis* menyerang melalui jalan napas ke alveoli, di mana pada daerah tersebut bakteri bertumpuk dan berkembang biak. Penyebaran basil ini juga melalui sistem limfe dan aliran darah ke bagian tubuh lain (ginjal, tulang, korteks serebri) dan area lain dari paru-paru (lobus atas). Infeksi awal biasanya timbul dalam waktu 2-10 minggu setelah terpapar. Penyakit akan berkembang menjadi aktif setelah infeksi awal, karena respons sistem imun yang tidak adekuat. Penyakit aktif dapat juga timbul akibat infeksi ulang atau aktifnya kembali bakteri yang tidak aktif. Pada kasus ini, terjadi ulserasi pada *ghon tubercle*, dan akhirnya menjadi perkijuan. Tuberkel yang ulserasi

mengalami proses penyembuhan membentuk jaringan parut. Paru-paru yang terinfeksi kemudian meradang, mengakibatkan bronkopneumonia, pembentukan tuberkel, dan seterusnya. Basil juga menyebar melalui kelenjar getah bening. Makrofag yang mengadakan infiltrasi menjadi lebih panjang dan sebagian bersatu membentuk sel tuberkel epiteloid yang dikelilingi oleh limfosit (membutuhkan 10-2- hari). Daerah yang mengalami nekrosis serta jaringan granulasi yang dikelilingi sel epiteloid dan fibroblast akan menimbulkan respons berbeda dan akhirnya membentuk suatu kapsul yang dikelilingi tuberkel (Somantri, 2012).

#### **2.1.4 Patogenesis TB/TB Paru**

##### **2.1.4.1 TB Primer**

Seseorang yang belum pernah terinfeksi basil TB, tes tuberkulin akan negatif karena sistem imunitas seluler belum mengenal basil TB: bila orang mengalami infeksi oleh basil TB, walaupun segera difagositosis oleh makrofag, basil TB tidak akan mati, bahkan makrofagnya dapat mati. Dengan demikian, basil TB ini lalu dapat berkembang biak secara leluasa dalam dua minggu pertama di alveolus paru, dengan kecepatan basil menjadi dua basil setiap 20 jam, sehingga dengan infeksi oleh satu basil saja setelah dua minggu basil bertambah menjadi 100.000 (Holm, 1970). Selama dua minggu, sel-sel limfosit T akan mulai berkenalan dengan basil TB untuk pertama kalinya dan akan menjadi limfosit T yang tersensitisasi. Karena basil TB sempat berkembang bebas, perkenalan ini juga berlangsung terus, sehingga limfosit T yang sudah tersensitisasi ini akan mengeluarkan berbagai jenis *limfokin*, yang masing-masing mempunyai khasiat yang khas (Danusantoso, 2012).

##### **2.1.4.2 TB Sekunder**

TB Sekunder adalah penyakit TB yang timbul setelah lewat lima tahun sejak terjadinya infeksi primer. Patogenesisnya mencakup dua jalur yaitu sistem pertahanan tubuh (dalam hal ini sistem imunitas seluler) melemah, basil TB yang sedang “tidur” dapat aktif kembali. Proses ini disebut *reinfeksi endogen* dan juga terjadi super-infeksi basil TB baru dari luar. Terutama di negara-negara dengan

prevalensi TB yang masih tinggi, kemungkinan ini tidak boleh diabaikan. Infeksi oleh basil baru ini disebut *reinfeksi eksogen* (Danusantoso, 2012).

### 2.1.5 Klasifikasi Tuberkulosis

Menurut Depkes RI (2011), ada tiga klasifikasi Tuberkulosis

#### 1. Klasifikasi berdasarkan organ tubuh (anatomical site) 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 extra paru

Tuberkulosis ini 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

Sekurang-kurangnya dari 3 spesimen dahak *sewaktu-pagi-sewaktu* (SPS) hasilnya BTA positif. 1 spesimen dahak SPS hasilnya BTA positif dan foto toraks dada menunjukkan gambaran tuberkulosis. 1 spesimen dahak SPS hasilnya BTA positif dan biakan kuman TB positif. Dan 1 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 TB paru BTA positif. Kriteria diagnostik TB paru BTA negatif harus meliputi: paling tidak 3 spesimen dahak SPS hasilnya BTA negatif, foto toraks abnormal sesuai dengan gambaran tuberkulosis, tidak ada perbaikan setelah pemberian antibiotika non OAT bagi pasien dengan HIV negatif, dan ditentukan (dipertimbangkan) oleh dokter untuk diberi pengobatan.

### 3. Klasifikasi berdasarkan riwayat pengobatan sebelumnya :

- a. Kasus baru. Pasien yang belum pernah diobati dengan OAT atau sudah pernah menelan OAT kurang dari satu bulan (4 minggu). Pemeriksaan BTA bisa positif atau negatif.
- b. Kasus yang sebelumnya diobati
  - 1) Kasus kambuh (*Relaps*). Pasien tuberkulosis yang sebelumnya pernah mendapat pengobatan tuberkulosis dan telah dinyatakan sembuh atau pengobatan lengkap, didiagnosis kembali dengan BTA positif (apusan atau kultur).
  - 2) Kasus setelah putus berobat (*Default* ). Pasien yang telah berobat dan putus berobat 2 bulan atau lebih dengan BTA positif.
  - 3) Kasus setelah gagal (*Failure*). Pasien yang hasil pemeriksaan dahaknya tetap positif atau kembali menjadi positif pada bulan kelima atau lebih selama pengobatan.
- c. Kasus Pindahan (*Transfer In*). Pasien yang dipindahkan keregister lain untuk melanjutkan pengobatannya.
- d. Kasus lain: Semua kasus yang tidak memenuhi ketentuan diatas, seperti yang tidak diketahui riwayat pengobatan sebelumnya, pernah diobati tetapi tidak diketahui hasil pengobatannya, dan kembali diobati dengan BTA negatif.

#### 2.1.6 Cara Penularan TB Paru

Sumber penularan tuberkulosis adalah pasien TB BTA positif. Pada waktu batuk atau bersin, pasien menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (*droplet infection*). Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak. Umumnya penularan terjadi dalam ruangan dimana percikan dahak berada di udara dalam waktu yang lama. Ventilasi dapat mengurangi jumlah percikan, sementara sinar matahari langsung dapat membunuh kuman. Percikan dapat bertahan selama beberapa jam dalam keadaan yang gelap dan lembab (Depkes RI, 2011).

Aditama (2006) menjelaskan bahwa penularan TB dapat terjadi jika seseorang penderita TB paru berbicara, meludah, batuk, atau bersin, maka kuman-kuman TB yang berada dalam paru-parunya akan menyebar ke udara sebagai

partikulat melayang (*suspended particulate matter*) dan menimbulkan droplet infection. Basil TB paru tersebut dapat terhirup oleh orang lain yang berada di sekitar penderita. Dalam waktu 1 tahun seorang penderita TB paru dapat menularkan penyakitnya pada 10 sampai 15 orang di sekitarnya. Apabila sudah terkontaminasi dengan kuman *Mycobacterium tuberculosis* (TB), seseorang akan sangat berisiko dimana sekitar 10% yang terinfeksi TB akan menjadi sakit TB. Riwayat alamiah pasien TB yang tidak diobati setelah 5 tahun diantaranya 50% akan meninggal, 25% akan sembuh sendiri dengan daya tahan tubuh yang tinggi, 25% menjadi kasus kronis yang tetap menular (Depkes RI, 2011).

Setiap satu BTA positif akan menularkan kepada 10-15 orang lainnya, sehingga kemungkinan setiap kontak untuk tertular TBC adalah 17%. Hasil studi lainnya melaporkan bahwa kontak terdekat (misalnya keluarga serumah) akan dua kalilebih berisiko dibandingkan dengan kontak biasa (tidak serumah). Seseorang penderita dengan BTA (+) yang derajat positifnya tinggi berpotensi menularkan penyakit ini. Sebaliknya, penderita dengan BTA (-) dianggap tidak menularkan. Angka risiko penularan infeksi TBC di Amerika Serikat adalah sekitar 10/100.000 populasi. Di Indonesia angka ini sebesar 1-3% yang berarti di antara 100 penduduk terdapat 1-3 warga yang akan terinfeksi TBC. Setengah dari mereka BTA-nya akan positif (0,5%) (Widoyono, 2008).

### **2.1.7 Gejala TB Paru**

Gejala utama pasien TB paru adalah batuk berdahak selama 2-3 minggu atau lebih. Batuk dapat diikuti dengan gejala tambahan yaitu dahak bercampur darah, batuk darah, sesak nafas, badan lemas, nafsu makan menurun, berat badan menurun, malaise, berkeringat malam hari tanpa kegiatan fisik, demam meriang lebih dari satu bulan. Gejala-gejala tersebut dapat dijumpai pula pada penyakit paru selain TB, seperti bronkiektasis, bronkitis kronis, asma, kanker paru, dan lain-lain. Mengingat prevalensi TB di Indonesia saat ini masih tinggi, maka setiap orang yang datang ke Fasyankes dengan gejala tersebut diatas, dianggap sebagai seorang tersangka (suspek) pasien TB, dan perlu dilakukan pemeriksaan dahak secara mikroskopis langsung (Depkes RI, 2011).

Bila gejala-gejala tersebut diperkuat dengan riwayat kontak dengan seorang penderita Tuberkulosis (TB) maka kemungkinan besar dia juga menderita

Tuberkulosis (TB). Gejala-gejala dari Tuberkulosis (TB) ekstra paru tergantung dari organ yang terkena, nyeri dada Tuberkulosis pleura (Pleuritis), pembesaran kelenjar limfe (Limfadenitis tuberculosis), dan pembengkokan tulang belakang (Spondilitis tuberculosis) merupakan tanda-tanda yang sering dijumpai pada Tuberkulosis ekstra paru (Corwin, 2009).

### 2.1.8 Diagnosis Tuberkulosis Paru

Danusantoso (2012) menjelaskan bahwa selama penyakit TB paru masih merupakan penyakit rakyat, selama itu pula penyakit ini akan sering di jumpai di klinik sehari-hari. Diagnosis TB secara teoretis didasarkan atas:

#### 1. Anamnesis

Keluhan seseorang penderita TB sangat bervariasi mulai dari sama sekali tidak ada keluhan sampai dengan keluhan-keluhan yang serba lengkap. Pada umumnya, keluhan-keluhan ini dibagi menjadi :

- a. Keluhan Umum: malaise, anorexia, mengurus, cepat lelah.
- b. Keluhan karena infeksi kronik

Panas badan yang tinggi (subfeбри) dan keringat malam (lebih tepat disebut berkeringat pada waktu subuh, pada jam-jam 02.30-05.00, yaitu saat orang sehat tak akan berkeringat).

- c. Keluhan karena ada proses patologik di paru dan/atau pleura:

Batuk dengan atau tanpa dahak, batuk darah atau tanpa dahak, batuk darah, sesak, dan nyeri dada. Keluhan-keluhan ini dapat berdiri sendiri atau didapatkan bersama-sama. Makin banyak keluhan ini didapatkan, makin besar kemungkinan TB.

#### 2. Pemeriksaan Fisik

Pada orang dewasa, biasanya penyakit ini mulai di daerah paru atas, kanan atau kiri, yang disebut 'fruh infiltra'. Pada auskultasi, hanya akan ditemukan ronki basah halus sebagai satu-satunya kelainan pemeriksaan jasmani. Bila proses infiltrative ini semakin meluas dan menebal, juga akan didapatkan fremitus yang menguat, bersama dengan redup pada perkusi, suara napas bronkeal, serta bronkoponi yang menguat.

### 3. Tes Tuberkulin

Tes ini bertujuan untuk memeriksa kemampuan reaksi *hipersensitivitas* tipe lambat (tipe IV), yang dianggap dapat mencerminkan potensi system imunitas seluler seseorang, khususnya terhadap basil TB. Pada seseorang yang belum terinfeksi basil TB, system imunitas seluler tentunya belum terangsang untuk melawan basil TB. Dengan demikian, tes tuberculin akan *negatif*. Sebaliknya bila seseorang pernah terinfeksi basil TB, dalam keadaan normal system ini sudah akan terangsang secara efektif 3-8 minggu setelah infeksi primer dan tuberculin akan *positif*.

### 4. Pemeriksaan serologic

Berbeda dengan tes tuberculin, tes serologik menilai system imunitas humoral (SIH), khususnya kemampuan produksi suatu antibody dari kelas IgG terhadap sebuah antigen basil TB. Tentunya bila seseorang yang belum terinfeksi basil TB, SIH-nya belum diaktifkan. Dengan demikian, tes ini akan *negatif*. Sebaliknya, bila seseorang sudah pernah terinfeksi basil TB, SIH-nya sudah membentuk IgG tertentu, sehingga hasil tes ini akan *negatif*.

### 5. Foto Rontgen Parudan tes

Dalam rangka diagnosis diferensial, foto paru dapat memegang peranan yang sangat penting, karena berdasar letak, bentuk, luas, dan konsistensi kelainan, dapat diduga adanya lesi TB. Demikian pula, hanya foto paru yang dapat menggambarkan secara objektif kelainan anatomic paru dan luasnya kelainan. Pemeriksaan ini juga meninggalkandokumen otentik, yang akan sangat menentukan untuk evaluasi penyembuhan.

### 6. Pemeriksaan sputum

Teknik pemeriksaan sputum sekrang ini bermacam-macam, tetapi pada dasarnya hanya berkisar pada pemeriksaan mikroskopis, perbenihan, dan tes resitensi. Selain sputum, specimen lain yang harus diperiksa ialah secret bronkus yang dikeluarkan dengan bronoskop, bahan aspirasi cairan pleura, dan getah lambung (sebelum makan pagi).

## 2.2 Faktor Risiko Kejadian TB Paru

Menurut John Gordon penyebaran penyakit tergantung adanya interaksi tiga faktor dasar epidemiologi yaitu *agent*, *host*, dan *environment*. Sedangkan



menurut HL Blum, suatu penyakit dapat terjadi karena empat faktor yakni genetik, perilaku, pelayanan kesehatan, dan lingkungan.

Faktor risiko adalah keadaan yang mengakibatkan seseorang rentan menjadi sakit atau sakitnya menjadi berat. Adapun faktor risiko yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit tuberkulosis paru diantaranya adalah faktor agent (kuman tuberkulosis yaitu *mycobacterium tuberculosis*), faktor host (umur, jenis kelamin, status gizi), faktor lingkungan (lingkungan non-fisik sosial (pekerjaan dan pendidikan) dan faktor fisik (luas ventilasi, kepadatan hunian, pencahayaan, kelembaban, dan suhu)), perilaku (kebiasaan membuka jendela setiap pagi dan kebiasaan merokok) (Ruswanto (2010), Fatimah (2008), Oktavia et.al (2016), Simbolon (2007)).

### **1) Umur**

Umur adalah masa sejak kelahiran hingga ulang tahun terakhir. Variabel umur berperan dalam kejadian penyakit tuberkulosis paru. Risiko untuk mendapatkan tuberkulosis paru dapat dikatakan seperti halnya kurva normal terbalik, yakni tinggi ketika awalnya, menurun karena diatas 2 tahun hingga dewasa memiliki daya tahan terhadap tuberkulosis paru dengan baik. Puncaknya tentu dewasa muda dan menurun kembali ketika seseorang atau kelompok menjelang usia tua (Damayati et.al, 2018).

Menurut Kemenkes RI (2011) menyatakan bahwa 75% pasien TB adalah kelompok usia produktif secara ekonomis (15-50) tahun. Hal tersebut dapat dimungkinkan karena seseorang yang sedang berada pada usia produktif cenderung memiliki aktivitas yang tinggi dan berhubungan dengan banyak orang (sekolah atau bekerja). Bertemu dengan banyak orang dapat memudahkan seseorang tertular penyakit termasuk TB Paru.

### **2) Kepadatan Hunian**

Rumah sehat adalah Rumah yang memenuhi standar kebutuhan penghuninya baik dari aspek kesehatan, keamanan, dan kenyamanan. Kejadian penyakit TB paru dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor lainnya seperti lingkungan perumahan terdiri dari lingkungan fisik, biologis, dan sosial (Suyono, 2011). Kondisi lingkungan rumah memiliki hubungan yang

sangat erat kaitannya dalam hal penularan penyakit TB, karena kuman TB memiliki daya tahan hidup yang sangat kuat dan bertahun-tahun. Salah satu kondisi rumah yang dapat memungkinkan terjadinya perkembangbiakan dan penularan penyakit TB yaitu kepadatan hunian. Luas lantai bangunan harus cukup dan disesuaikan dengan jumlah penghuninya. Jika terjadi *overload* hal itu tidak sehat karena disamping menyebabkan kurangnya konsumsi oksigen, juga bila salah satu anggota keluarga terkena penyakit infeksi seperti TB paru, akan mudah menular kepada anggota keluarga yang lain (Notoatmodjo, 2003).

Kepadatan hunian kamar secara statistik berhubungan bermakna dengan kejadian penyakit tuberculosis paru. Orang yang tinggal dalam rumah dengan kepadatan hunian kamar tidur yang tinggi berisiko 2 kali lebih besar untuk menderita penyakit tuberculosis paru daripada orang yang tinggal dalam rumah dengan kepadatan hunian kamar tidur rendah. Hasil ini sesuai dengan penelitian sebelumnya bahwa orang yang tinggal di rumah dengan penghuni yang padat berisiko 4 kali lebih besar untuk menderita penyakit tuberculosis paru daripada orang yang tinggal dengan kepadatan hunian dengan kepadatan yang tinggi (Dahlan, 2001).

### **3) Jenis Kelamin**

Jenis kelamin adalah perbedaan antara laki-laki dan perempuan berdasarkan ciri fisik biologi sejak lahir. Menurut Damayanti et.al (2018) mengatakan bahwa salah satu penyebab perbedaan frekuensi penyakit TB paru antara laki-laki dan perempuan adalah perbedaan kebiasaan hidup. Perbedaan kebiasaan hidup yang dimungkinkan adalah merokok dan minum alkohol. Dimana laki-laki lebih banyak yang merokok dan minum alkohol dibandingkan dengan perempuan, merokok dan alkoho, sehingga seseorang yang berjenis kelamin laki-laki lebih mudah terkena penyakit TB paru karena imunitas tubuhnya menurun.

Studi yang dilakukan Oktavia et.al (2016) menyebutkan bahwa hasil uji statistik menyatakan nilai OR diperoleh 0,78 (CI 95% 0,3-2,06). Orang dengan jenis kelamin laki-laki dapat menurunkan risiko terkena TB Paru sebesar 0,78 kali (21%) dibandingkan dengan orang yang berjenis kelamin perempuan.

#### **4) Pendidikan**

Secara bahasa, define pendidikan adalah proses perubahan sikap dan tata laku seseorang/kelompok orang dalam usaha mendewasakan manusia melalui upaya pengajaran dan pelatihan. Menurut UU No. 20 Tahun 2003, pendidikan adalah usaha yang sengaja (terencana, terkontrol, dengan sadar dan dengan cara yang sistematis) diberikan pada anak didik oleh pendidik agar individunya secara aktif mengembangkan potensi dirinya.

Faktor pendidikan mempengaruhi kejadian tuberculosis. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Khandoker et.al (2011). Pendidikan yang tinggi membuat seseorang lebih mudah untuk mengerti pesan mengenai TB. Pada hasil *Focussed Group Discussion* (FGD) ditemukan bahwa sebagian besar responden sudah mengetahui tentang etiologi dan cara penularan serta bagian tubuh yang diserang oleh penyakit tuberculosis. Hal ini sejalan dengan penelitian Rondags et al, 2014 yang menyatakan bahwa meskipun sebagian besar responden telah mengetahui penyakit TB paling sering menyerang paru-paru namun secara lebih jauh mereka tidak tau etiologi serta cara penularannya (Khandoker et.al, 2011).

Studi yang dilakukan Oktavia et.al (2016) mejelaskan bahwa bahwa rata-rata responden memiliki pendidikan yang rendah (Pendidikan dasar 9 tahun) sebesar 60,6%, sehingga hal in berdampak terhadap pengetahuan yang rendah mengenai rumah yang memenuhi syarat kesehatan dan pengetahuan penyakit TB paru, pencegahan, serta pengobatan.

#### **5) Pekerjaan**

Pekerjaan adalah suatu kegiatan atau aktivitas yang dilakukan oleh manusia yang bertujuan untuk memenuhi kebutuhan hidupnya. Seseorang yang bekerja dan pendapatannya rendah akan mengkonsumsi makanan dengan kadar gizi yang tidak sesuai dengan kebutuhan bagi keluarga sehingga mempunyai status gizi yang kurang dan akan memudahkan terkena penyakit infeksi diantaranya TB paru. Tidak hanya itu, seseorang dengan pendapatan rendah dapat mempengaruhi kondisi rumahnya yaitu kontruksi rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan sehingga dapat mudah terinfeksi penyakit diantaranya TB Paru (Depkes RI, 2011).

Studi yang dilakukan Oktavia et.al (2016) menyatakan bahwa nilai OR diperoleh 1,48 (CI 95% 0,55- 3,84), Orang yang bekerja dapat meningkatkan risiko terkena TB Paru sebesar 1,5 kali (150%) dibandingkan dengan orang yang tidak bekerja. Di populasi dengan tingkat kepercayaan 95%, Orang yang bekerja meningkatkan risiko terkena TB Paru sebesar 0,55 kali hingga 3,8 kali (45% hingga 380%).

#### **6) Status Gizi (IMT)**

Status nutrisi merupakan salah satu faktor yang menentukan fungsi seluruh sistem tubuh termasuk sistem imun. Sistem kekebalan dibutuhkan manusia untuk memproteksi tubuh terutama mencegah terjadinya infeksi yang disebabkan oleh mikroorganisme. Bila daya tahan tubuh sedang rendah, kuman TB paru akan mudah masuk ke dalam tubuh. Kuman ini akan berkumpul dalam paru-paru kemudian berkembang biak. Tetapi, orang yang terinfeksi kuman TB Paru belum tentu menderita TB paru. Hal ini bergantung pada daya tahan tubuh orang tersebut. Apabila daya tahan tubuh kuat maka kuman akan terus tertidur di dalam tubuh (*dormant*) dan tidak berkembang menjadi penyakit namun apabila daya tahan tubuh lemah maka kuman TB akan berkembang menjadi penyakit. Penyakit TB paru lebih dominan terjadi pada masyarakat yang status gizi rendah karena sistem imun yang lemah sehingga memudahkan kuman TB masuk dan berkembang biak (Damayanti et.al, 2018).

Status gizi kurang meningkatkan risiko 16,7 kali terkena TB paru dibandingkan responden dengan status gizi normal/berlebih. Orang dengan status gizi kurang meningkatkan risiko 4,95 kali hingga 56,39 kali terkena TB paru dibandingkan responden dengan status gizi normal/berlebih (Oktavia et.al, 2016). Penurunan gizi atau kurang gizi akan memiliki daya tahan tubuh yang rendah dan sangat rentan terhadap penyakit sehingga reaksi imunitas terhadap penyakit infeksi menurun (Depkes RI, 2011).

#### **7) Kebiasaan Merokok**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, rokok adalah golongan tembakau kira-kira sebesar jari kelingking yang dibungkus daun nipah atau

kertas. Rokok mengandung 4800 jenis zat kimia diantaranya adalah nikotin, tar, karbon monoksida (CO), timah hitam, dan lain-lain (Kemenkes, 2012).

Menurut Prihanti (2012), riwayat merokok mempengaruhi kejadian tuberkulosis paru. Responden yang merokok dapat meningkatkan risiko terjadinya TB Paru sebesar 11,7 kali dibandingkan responden yang tidak merokok (Prihanti et.al, 2012). Berbeda dengan penelitian yang dilakukan Oktavia et.al (2016), tidak ada hubungan antara riwayat merokok dengan kejadian TBcParu. Pada penelitian tersebut responden yang merokok dapat menurunkan risiko terkena TB Paru sebesar 0,6 kali dibandingkan orang yang tidak merokok.

Merokok bukan penyebab langsung terjadinya TB Paru karena merokok dapat meruntuhkan rambut-rambut getar yang ada di saluran pernapasan, sehingga menyebabkan seseorang mudah terinfeksi penyakit termasuk TB paru.

## **8) Ventilasi**

Ventilasi kamar secara statistik berhubungan bermakna dengan kejadian penyakit tuberkulosis paru BTAA(+). Fungsi ventilasi adalah untuk menjaga agar aliran udara di dalam rumah tetap segar. Kurangnya ventilasi udara akan menyebabkan kelembaban udara di dalam ruangan naik karena rendahnya cahaya matahari yang masuk dan terjadinya proses penguapan cairan dari penyerapan kulit, karena sinar matahari yang masuk ke dalam rumah sedikit. Kelembaban ini merupakan media yang baik untuk perkembangan *Mycobacteriumtuberculosis* (Harfadhilah, 2012). Ventilasi mampu mempengaruhi kejadian TB paru. Hal ini sesuai dengan penelitian Lisa (2013) bahwa jumlah dan kualitas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan mengakibatkan berkurangnya konsentrasi oksigen dan bertambahnya konsentrasi karbondioksida yang bersifat racun bagi penghuninya, selain itu dapat meningkatkan kelembaban ruangan (Ikeu N, 2007).

Ayomi (2012) menjelaskan bahwa adahubungan luas ventilasi kamar tidur dengan kejadian penyakit tuberkulosis paru. Artinya kamarddengan luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat (<10 % luasllantai) mempunyai risiko

meningkatnya kejadian penyakit tuberkulosis paru sebanyak 16,949 kali lebih besar dibandingkan dengan kamar yang luas ventilasi memenuhi syarat.

### **9) Pencahayaan**

Cahaya matahari sangat penting karena dapat membunuh baksil tuberkulosis paru sehingga tanpa sinar matahari langsung di dalam ruangan rumah dan kamar tidur akan menyebabkan kuman tuberkulosis paru tetap hidup dan meningkatkan risiko penyakit tuberkulosis paru. Kuman tuberkulosis paru akan cepat mati karena sangat rentan terhadap sinar matahari langsung, tetapi dapat bertahan hidup beberapa jam di tempat yang gelap dan lembab. Sinar ultraviolet matahari sangat penting untuk penerangan dan pencegahan tuberkulosis paru karena dapat membunuh kuman tuberkulosis paru (Versitaria dan Kusnopranto, 2011). Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1077 tahun 2011 menyebutkan bahwa pencahayaan yang memenuhi syarat adalah  $\geq 60$  lux dan tidak menyilaukan (Permenkes RI No.1077, 2011).

Sinar matahari yang masuk ke kamar secara statistik berhubungan bermakna dengan kejadian penyakit tuberkulosis paru. Orang yang tidur dalam kamar yang tidak mendapat sinar matahari secara langsung berisiko 2 kali lebih besar untuk menderita penyakit tuberkulosis paru daripada orang dengan kamar tidur yang mendapat sinar matahari secara langsung. 10) 10)

### **10) Kelembaban**

Kelembaban udara dalam ruangan adalah untuk memperoleh kenyamanan, dimana kelembaban yang optimum berkisar 60% Rh. Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1077 tahun 2011 menyebutkan bahwa kelembaban yang memenuhi syarat adalah berkisar antara 40% - 60% (Permenkes RI No. 1077, 2011). Indikator kelembaban udara dalam rumah sangat erat dengan kondisi ventilasi. Ventilasi pada rumah memiliki fungsi untuk menjaga agar ruangan rumah selalu dalam kelembaban yang optimum. Ventilasi yang tidak mencukupi akan menyebabkan peningkatan kelembaban ruangan karena terjadinya proses penguapan dan penyerapan cairan dari kulit. Kelembaban ruangan yang tinggi akan menjadi media yang baik untuk tumbuh dan

berkembang biaknya bakteri-bakteri patogen termasuk kuman tuberkulosis (Notoatmodjo, 2007).

Kelembaban kamar secara statistik menunjukkan hubungan dengan kejadian penyakit tuberkulosis paru Seseorang yang memiliki kamar tidur dengan kelembaban yang tidak memenuhi syarat ( $> 70\%$ ) berisiko 5 kali lebih besar untuk menderita penyakit tuberkulosis paru daripada orang yang tidur di dalam kamar dengan kelembaban yang memenuhi syarat. Kondisi kamar tidur yang lembab sangat ideal untuk perkembangbiakan kuman sehingga berpengaruh terhadap penularan penyakit (Versitaria dan Kusnopranto, 2011).

### **11) Suhu**

Suhu adalah panas atau dinginnya udara yang dinyatakan dengan satuan derajat tertentu. Suhu udara dibedakan menjadi: 1). Suhu kering, yaitu suhu yang ditunjukkan oleh termometer suhu ruangan setelah diadaptasikan selama kurang lebih sepuluh menit, umumnya suhu kering antara  $24 - 34\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; 2) Suhu basah, yaitu suhu yang menunjukkan bahwa udara telah jenuh oleh uap air, umumnya lebih rendah daripada suhu kering, yaitu antara  $20-25\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Secara umum, penilaian suhu rumah dengan menggunakan termometer ruangan. Berdasarkan indikator pengawasan perumahan, suhu rumah yang memenuhi syarat kesehatan adalah antara  $20-30^{\circ}\text{C}$ , dan suhu rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan adalah  $< 20\text{ }^{\circ}\text{C}$  atau  $> 30\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Ruswanto, 2010). Sedangkan menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 1077 tahun 2011 suhu rumah yang memenuhi syarat adalah berkisar antara  $18^{\circ} - 30^{\circ}\text{C}$  (Permenkes RI No. 1077, 2011).

Damayanti (2018) menjelaskan bahwa suhu adalah temperatur dalam ruangan tempat responden sering menghabiskan waktunya. 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.

## **2.3 Pengendalian, Pencegahan dan Pengobatan TB Paru**

### **2.3.1 Pengendalian TB Paru**

Pengendalian TB paru yang terbaik adalah mencegah agar tidak terjadi penularan maupun infeksi. Pencegahan TB paru pada dasarnya adalah mencegah penularan bakteri dari penderita yang terinfeksi dan menghilangkan atau mengurangi faktor risiko yang menyebabkan terjadinya penularan penyakit. Tindakan mencegah terjadinya penularan dilakukan dengan berbagai cara yang utama adalah memberikan Obat Anti Tuberkulosis yang benar dan cukup, serta dipakai dengan patuh sesuai ketentuan penggunaan obat. Pencegahan dilakukan dengan cara mengurangi atau menghilangkan faktor risiko yang pada dasarnya adalah mengupayakan kesehatan lingkungan dan perilaku, antara lain dengan pengaturan rumah agar memperoleh cahaya matahari, mengurangi kepadatan anggota keluarga, mengatur kepadatan penduduk, menghindari meludah sembarangan, batuk sembarangan, mengonsumsi makanan yang bergizi yang baik dan seimbang. Dengan demikian salah satu upaya pencegahan adalah dengan penyuluhan (Notoatmodjo, 2007).

### **2.3.2 Pencegahan TB Paru**

Menurut Danusantoso (2012) ada dua pencegahan TB Paru :

#### **1. Pencegahan TB Paru pada Orang Dewasa**

Hendaknya kita selalu ingat bahwa TB paru orang dewasa lebih sering ditimbulkan oleh reinfeksi endogen (80%) dan eksogen (20%). Di Indonesia, sebagaimana di kebanyakan Negara sedang berkembang lainnya, hamper semua penduduk dewasa sudah pernah mengalami infeksi oleh basil TB pada masa mudanya, maka sebagian besar penyakit TB pada orang dewasa di Negara ini ditimbulkan oleh basil '*tempo doeloe*' yang mengalami reaktivasi. Perlu diingat pula bahwa system pertahanan tubuh terhadap TB didasarkan atas fungsi system imunitas seluler. Dengan demikian, yang mutlak perlu untuk mencegah TB pada orang dewasa ialah mempertahankan system imunitas seluler dalam keadaan optimal, dengan sedapat-dapatnya menghindari faktor-faktor yang dapat melemahkannya, seperti kortikoterapi dan kurang gizi.



## 2. Pencegahan TB pada Anak

Tentunya yang terbaik adalah mencegah infeksi basil TB pada anak, yakni dengan mencegah kontak antara anak dengan penderita TB yang menular (sputum (+)). Sebagaimana halnya pada orang dewasa, system imunitas seluler memegang peranan yang menentukan apakah seorang anak akan menderita TB atau tidak, setelah mendapat infeksi. Karena itu, gizi (terutama protein dan Fe yang cukup) memegang peranan yang penting, di samping menghindari faktor-faktor lain yang dapat menurunkan system imunitas seluler, seperti kortikoterapi.

### 2.3.3 Pengobatan TB Paru

Widoyono (2007) menjelaskan bahwa Pengobatan tuberculosis paru dilakukan dengan menggunakan alat antituberkulosis dengan metode *directly observed treatment shortcourse* (DOTS).

- 1) Kategori I (2 HRZE/4 H3R3) untuk pasien TBC baru. Diberikan setiap hari selama 2 (dua) bulan (2 HRZE).
- 2) Kategori II (2 HRZES/HRZE/5 H3R3E3) untuk pasien ulangan (pasien yang pengobatan kategori I-nya gagal atau pasien yang kambuh).
- 3) Kategori III (2 HRZ/4 H3R3) untuk pasien baru dengan BTA (-).
- 4) Sisipan (HRZE) digunakan sebagai tambahan bila pada pemeriksaan insentif dari pengobatan dengan kategori I atau kategori II ditemukan BTA (+).

## 2.4 Penelitian Terkait

Peneliti	Judul, Jurnal	Variabel	Metode	Hasil
Surakhmi Oktavia, Rini Mutahar, Suci Destriatania	Analisis Faktor Risiko Kejadian Tb Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kertapati Palembang  Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat, Juli 2016, 7(2):124-138	Variabel Dependen : Kejadian TB Paru  Variabel Independen : umur, jenis kelamin, pendapatan, pendidikan terakhir, pekerjaan, pengetahuan, kontak penderita TB Paru, penyakit penyerta, status merokok, status imunisasi, riwayat minum alkohol, luas ventilasi, kepadatan hunian, jenis lantai, status gizi	Desain Penelitian Case Control	Kejadian TB Paru berhubungan dengan umur (OR=0,3; CI 95% 0,12-0,89 ), pendidikan terakhir (OR=3,9; CI 95% 1,34-11,6 ), jenis lantai (OR=16,7; CI 95% 4,63-60,1 ), luas ventilasi (OR=27,12; CI 95% 5,49-133,84), kepadatan hunian (OR=4,3; CI 95% 1,39-12,95), kontak penderita TB (OR=4,7; CI 95% 1,44- 15,075 ), status gizi (OR=16,7; CI 95% 4,96-56,4 ).
Demsa Simbolon	Faktor Risiko Tuberculosis Paru	Variabel dependen	Desain penelitian	Hasil penelitian menemukan bahwa faktor risiko kejadian TB Paru jika tidak pernah di imunisasi BCG (OR=2,855, P=0,048), ada sumber kontak

	di Kabupaten Rejang Lebong	kejadian TB Paru	Case Control	(OR=2,263, P=0,046), luas ventilasi rumah kurang dari 10% luas lantai (OR=4,907, P=0,004), tidak ada cahaya matahari masuk ke rumah (OR=5,008, P=0,006), interaksi antara perilaku merokok dengan penghuni rumah padat serta keeratan kontak (OR=14,576, P=0,017). Faktor yang paling dominan adalah interaksi perilaku merokok dan penghuni rumah yang padat. Probabilitas seseorang mengalami TB paru dengan faktor risiko adalah 98%.
	Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional Vol. 2, No. 3, Desember 2007	Variabel independen : umur, jenis kelamin, status vaksin BCG, kebiasaan merokok, sumber penular, lama kontak, keeratan kontak, status pengobatan, luas ventilasi, cahaya matahari, dan kepadatan hunian.		
Eka Fitriani	Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru	Variabel Dependen : Kejadian TB Paru  Variabel Independen : Umur, jenis kelamin, tingkat pendapatan, riwayat kontak, tingkat pendidikan, kondisi lingkungan rumah, perilaku, jarak pelayanan	Desain penelitian : Case Control	Ada hubungan antara umur (p-value=0,004, OR=3,214), tingkat pendapatan keluarga (p-value=0,002, OR=3,169), kondisi lingkungan rumah (p-value=0,000, OR=5,168), perilaku (p-value=0,001, OR=4,011), riwayat kontak (p-value=0,001, OR=5,429), dan tidak ada hubungan antara jenis kelamin (p-value=0,199), tingkat pendidikan (p-value=0,098), jarak yankes (p-value=0,263) dengan kejadian Tuberkulosis Paru.
	Unnes Journal of Public Health 2 (1) (2013)			

kesehatan.					
Hery Unita Versitaria, Haryoto Kusnoputrant o	Pulmonary Tuberculosis in Palembang, South Sumatera  Jurnal Kesehatan MasyarakatNasiona 1 Vol. 5, No. 5, April 2011	Variabel dependen : Penyakit TB Paru  Variabel Independen : umur, jenis kelamin, pendidikan,  pekerjaan, status imunisasi BCG, kebiasaan merokok, ventilasi kamar, kelembaban kamar, kepadatan hunian kamar, status gizi	: Desain penelitian : case control	Variabel yang paling berpengaruh terhadap kejadian penyakit tuberkulosis paru BTA (+) adalah variabel  status gizi. Seseorang yang bermukim di rumah dengan hunian kamar memiliki tingkat kepadatan tinggi (< 4 meter/orang), jenis kelamin lakilaki, dan status gizi yang buruk (indeks massa tubuh, IMT > 25,1 dan < 18,4) berisiko untuk menderita penyakit tuberkulosis paru BTA(+) 29 kali lebih besar dibanding orang yang tidak mempunyai faktor risiko tersebut.	
Mawardi, Meilya Farika Indah	Hubungan Kondisi Fisik Rumah dan Kepadatan Hunian dengan Kejadian Tb Paru di Wilayah Kerja Upt Puskesmas Dadahup	Variabel dependen : kejadian TB Paru  Variabel independen : kondisi fisik rumah (suhu, kelembaba, pen-cahayaan	: Desain Penelitian : Case Control	Ada hubungan antara kelembaban, pencahayaan, luas ventilasi kamar, dan kepadatan hunian dengan kejadian TB Paru.  OR pencahayaan adalah 5,2. Artinya orang yang tinggal di rumah dengan pencahayaan kamar yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko 5,2 kali lebih besar untuk menderita TB Paru dibandingkan	

Kecamatan Dadahup Kabupaten Kapuas	dan luas ventilasi kamar) serta kepadatan hunian	orang yang tinggal di rumah dengan pencahayaan kamar yang memenuhi syarat.
Artikel IV, An-Nadaa, Vol 1 No.1, 2014		OR ventilasi adalah 6,5. Artinya bahwa orang yang tinggal di rumah dengan luas ventilasi kamar yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko 6,5 kali lebih besar untuk menderita TB Paru dibandingkan orang yang tinggal di rumah dengan luas ventilasi kamar yang me-menuhi syarat.
		OR kepadatan hunian adalah 6,2. Artinya bahwa orang yang tinggal di rumah dengan kepadatan hunian kamar yang tidak memenuhi syarat mempunyai risiko 6,2 kali lebih besar untuk menderita TB Paru dibandingkan orang yang tinggal di rumah dengan kepadatan hunian kamar yang memenuhi syarat.
Sumarmi, Artha Budi Susila Duarsa	Analisis Hubungan Kondisi Fisik Rumah dengan Kejadian TB Paru BTA Positif di Puskesmas Kotabumi II, Bukit Kemuning dan	Variabel dependen: TB Paru BTA Variabel independen : kondisi fisik rumah
		Desain Penelitian : Case Control Ada hubungan bermakna antara kejadian TB Paru BTA positif dengan kondisi fisik rumah (OR = 7,033), umur (OR = 3,06), jenis kelamin (OR = 2,22), pendidikan (OR = 2,33), kondisi fisik rumah dengan pendidikan (OR = 0,12) dan interaksi antara pekerjaan dengan kepadatan hunian (OR = 6,08).

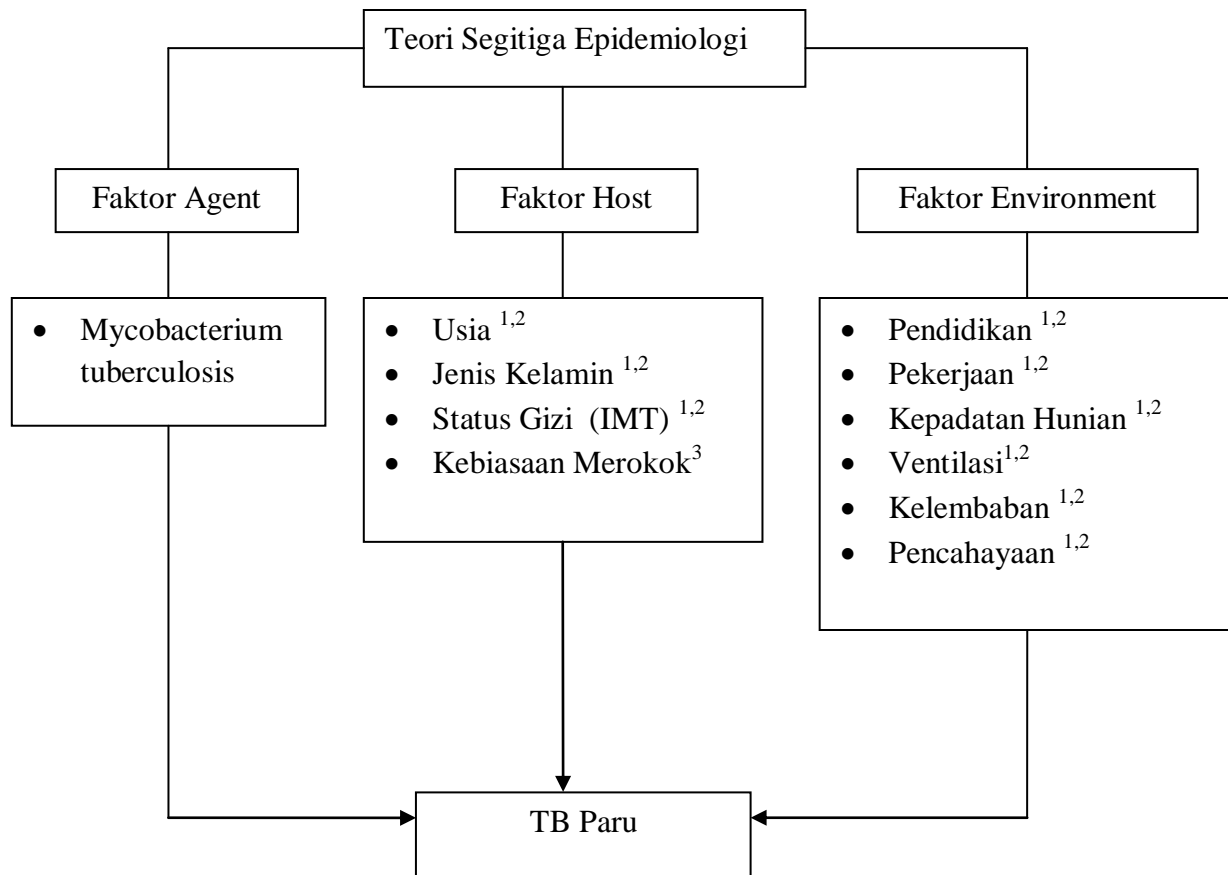
---

Ulak Rengas Kab. meliputi dinding, lantai dan  
Lampung Utara ventilasi.  
Tahun 2012

Variabel *confounding*:  
Jurnal Kedokteran umur, jenis  
Yarsi 22 (2) : 082- kelamin, pendidikan, dan  
101 (2014) pekerjaan.

---

## 2.5 Kerangka Teori



**Gambar 2.1 Kerangka Teori Penelitian**

Modifikasi Teori John Gordon dalam Konsep Segitiga Epidemiologi, Ruswanto (2010)<sup>(1)</sup>, Fatimah (2008)<sup>(2)</sup>, Damayati et.al (2018)<sup>(3)</sup>