AB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kesehatan merupakan hak asasi manusia dan salah satu unsur kesejahteraan yang harus diwujudkan sesuai dengan tujuan negara sebagaimana dimaksud dalam Pancasila dan Pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945. Kesehatan menurut Undang-Undang No.17 Tahun 2023 merupakan keadaan sehat, baik secara fisik, mental, spiritual maupun sosial yang dapat memungkinkan setiap orang untuk hidup produktif secara sosial dan ekonomi. Pembangunan kesehatan akan selalu ditujukan pada peningkatan derajat kesehatan masyarakat. Oleh karena itu, setiap kegiatan dan upaya untuk meningkatkan derajat Kesehatan masyarakat yang setinggi-tingginya dilaksanakan berdasarkan prinsip kesejahteraan, pemerataan, nondiskriminatif, partisipatif dan berkelanjutan, yang sangat penting artinya bagi pembentukan sumber daya manusia Indonesia, peningkatan ketahanan dan daya saing bangsa, serta nasional.(1)

Tuberculosis (TB) merupakan sebuah penyakit yang disebabkan oleh *virus Mycobacterium tuberculosis* yang menyerang beberapa organ tubuh seperti paru-paru, kelenjar getah bening, usus, ginjal, kandungan, tulang hingga otak. Penyebaran *virus Mycobacterium tuberculosis* dapat ditularkan melalui udara, TB paru dapat dengan mudah menginfeksi pengidap HIV/AID (*Human Immunodeficiency Virus*), orang dengan gizi buruk dan dapat dipengaruhi oleh daya tahan tubuh masing-masing orang.(2)

Tuberkulosis merupakan salah satu dari 10 penyakit menular penyebab kematian terbesar di dunia dan berada pada urutan ketiga untuk penyakit penyebab kematian setelah penyakit kardiovaskuler dan Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA) pada semua golongan umur menyebabkan kematian

yang lebih besar dibandingkan *HIV/AIDS (Human Immunodeficiency Virus)* setiap tahunnya. Tuberkulosis berada pada urutan pertama pada penyakit penyebab kematian dalam golongan penyakit menular dan penyakit akibat infeksi yang menyebabkan kematian yang lebih besar dibandingkan *HIV/AIDS (Human Immunodeficiency Virus*) setiap tahunnya. Penyakit ini masih menjadi perhatian dunia karena hingga saat ini belum ada negara yang bebas dari kasus tuberkulosis. Angka kematian akibat penyakit ini masih tinggi bahkan di negara berkembang karena merupakan penyakit yang menular dengan sangat cepat.(3)

Kepadatan penduduk di Indonesia yaitu 142/km2 (Badan Pusat Statistik,2022). Tingkat padat penduduk di wilayah terbatas menyebabkan banyak masalah, termasuk penurunan standar lingkungan dan kualitas hidup secara keseluruhan. Meningkatnya jumlah individu yang tinggal di suatu ruang berdampak langsung pada kadar oksigen, kandungan uap air, dan suhu udara di lingkungan. Akibatnya, hal ini dapat berimplikasi pada penularan tuberkulosis. (4).Anantasari (2024)

Prevalensi TB paru juga di pengaruhi oleh perumahan yang tidak memadai, antara lain pencahayaan, ventilasi, suhu dan kepadatan. Selain itu, terdapat tambahan penyebab TB yaitu jenis kelamin, pekerjaan, kemiskinan, imunisasi dan gizi, Faktor lain yang menjadi risiko terkena tuberkulosis adalah tingkat pendidikan. Seseorang penderita tuberkulosis yang sebagian besar berada pada tingkat pendidikan yang rendah sehingga pengetahuan mengenai tuberkulosis dan kesadaran untuk melakukan pengobatan secara teratur juga rendah.(5).

Sanitasi menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia merupakan upaya meningkatkan serta mewujudkan derajat kesehatan yang sehat khususnya kesehatan masyarakat, atau dapat diartikan sebagai cara memelihara lingkungan manusia khususnya lingkungan fisik yaitu lingkungan hidup, bumi, air dan udara. Sedangkan pengertian umum sanitasi adalah suatu

cara berperilaku yang bertujuan untuk mengembangkan pola hidup sehat serta strategi untuk mencegah orang bersentuhan langsung dengan bahan berbahaya dan kotor sehingga kebersihan tetap terjaga dan meningkatkan kesehatan manusia. Sanitasi yang buruk dapat memicu munculnya berbagai penyakit. Akses yang buruk terhadap fasilitas sanitasi dikaitkan dengan berbagai jenis penularan penyakit.

Pengelolaan sanitasi secara berkelanjutan sangat penting untuk menjaga sanitasi tetap bersih di ruang publik dan meningkatkan kesehatan manusia. Pengelolaan dalam sanitasi dikenal dengan istilah manajemen sanitasi yaitu berbagai tindakan yang dilakukan untuk mewujudkan kondisi lingkungan yang lestari, sehat, aman, dan ramah lingkungan.

Faktor risiko tuberkulosis paru terdapat beberapa kemungkinan faktor yaitu ketidakseimbangan antara tiga faktor penjamu (*host*), penyebab (*agent*), dan lingkungan (*environtment*). Faktor risiko penjamu (*host)* berkaitan dengan terjadinya masalah kesehatan berupa usia, jenis kelamin, ras, genetik, pekerjaan, status gizi, sistem kekebalan tubuh, kebiasaan, gaya hidup, dan psikolog. Faktor risiko penyebab (*agent*) berkaitan dengan organisme hidup atau bakteri menular yang menyebabkan masalah kesehatan. Faktor risiko lingkungan (*environtment*) berkaitan dengan faktor-faktor di luar dari individu yang diklasifikasi sebagai faktor lingkungan hidup berupa lingkungan fisik, lingkungan biologis, dan lingkungan sosial.(6)

Menurut *World Health Organization* (WHO) *Tuberculosisi* merupakan penyabab utama kematian akibat satu agent infeksius, penyakit TB sebagan besar dapat di sembuhkan dan di cegah. Data *World Health Organization (WHO)* pada tahun 2020, kejadian TB di dunia menjukkan sebanyak 10 juta kasus yang meliputi 5,6 juta terjadi pada pria, 3,3 juta terjadi pada wanita, dan pada anak-anak sebanyak 1,1 juta kasus. Terjadi peningkatan 600.000 kejadian TB pada tahun 2021 (6 juta kasus pada pria, 3,4 juta kasus pada wanita,

dan pada anak-anak sebanyak 1, 2 juta kasus)(7). Sari D (2024)

Berdasarkan Global *TB Report* 2023, Indonesia merupakan negara dengan beban TB tertinggi kedua di dunia setelah India (CNN Indonesia, 2023). Di Indonesia, insiden TB sebesar 969.000 kasus per tahun terdapat notifikasi kasus TB tahun 2022 sebesar 724.309 kasus (75%); atau masih terdapat 25% yang belum ternotifikasi; baik yang belum terjangkau, belum terdeteksi maupun tidak terlaporkan. (8)

Dinas Kesehatan Sulawesi Selatan, menunjukkan bahwa penderita TB Paru tahun 2021 di Sulawesi Selatan mencatat sebanyak 14.808 kasus, pada Tahun 2022 mengalami kenaikan dengan total 21.167 kasus dan pada tahun 2023 sebanyak 25.378 kasus penderita TB Paru di 24 Kabupaten/Kota.(9) Yuan Prawira (2024)

Berdasarkan laporan Dinas Kesehatan Kota Parepare tahun 2022 menunjukkan bahwa penderita TB Paru sebanyak 400 kasus, tahun 2023 TB paru meningkat sebanyak 428 kasus dan tahun 2024 penderita TB paru menurun sebanyak 283 kasus. Meskipun kasus TB Paru telah mengalami penurunan, penyakit ini masih perlu memperoleh perhatian khusus mengingat dampak yang diperoleh penderita ketika mengalami penyakit TB Paru. Data laporan Puskesmas Cempae Kota Parepare tahun 2025 pada 4 bulan terakhir sebanyak 37 kasus. Di mana pada bulan januari sebanyak 9 kasus, bulan fabruari sebanyak 9 kasus, bulan maret sebanyak 7 kasus dan pada bulan april sebanyak 12 kasus (10). Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang Analisis Risiko Sanitasi Rumah Dengan Kejadian TB Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan sebelumnya, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah ventilasi merupakan faktor risiko kejadian TB paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare
2. Apakah kepadatan hunian merupakan faktor risiko kejadian TB paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare
3. Apakah pencahayaan merupakan faktor risiko kejadian TB paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare
4. Apakah kelembaban merupakan faktor risiko kejadian TB paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare

C. Tujuan Penelitian

Tujuan Umum

Untuk mengetahui faktor risiko sanitasi rumah dengan kejadian TB paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare

Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui besar risiko ventilasi dengan kejadian TB paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare
2. Untuk mengetahui besar risiko kepadatan hunian dengan kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare
3. Untuk mengetahui besar risiko pencahayaan dengan kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare
4. Untuk mengetahui besar risiko kelembaban dengan kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare

D. Manfaat Penelitian

1. Bagi puskesmas

   Penelitian ini di harapkan menambah informasi terkait sanitasi rumah dengan kejadian TB Paru di wilayah kerja puskesmas
2. Bagi masyarakat

   Penelitian ini di harapkan menambah wawasan dan informasi kepada masyarakat tentang sanitasi rumah dengan kejadian TB Paru di wilayah kerja puskesmas.
3. Bagi peneliti

   Hasil penelitian ini di harapkan dapat di jadikan sebagai pengetahuan informasi untuk memperdalam pengetahuan terkait sanitasi rumah dengan kejadian TB Paru

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Tentang Tb Paru

1. Pengertian TB

Tuberkulosis paru merupakan salah satu penyakit menular yang disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat menyebabkan penyakit serius. Biasanya menyerang paru-paru dan ditularkan melalui udara. Kebanyakan penderita TB Paru tidak pernah menunjukkan gejala karena bakterinya dapat hidup dalam bentuk tidak aktif didalam tubuh dan dapat menjadi aktif ketika sistem kekebalan tubuh melemah. Sumber penularan *Tuberkulosis* Paru adalah penderita TB Paru yang positif BTA pada saat batuk atau bersin, penderita menyebar melalui udara dalam bentuk droplet. Seseorang dapat terinfeksi jika menghirup percikan droplet ke dalam saluran pernafasan. (11)

Tuberkulosis adalah keadaan dimana satu atau lebih organ tubuh menjadi sakit dan menunjukkan gejala dan tanda klinis seperti batuk lebih dari 2 atau 3 minggu. Produksi dahak yang meningkat akan menyebabkan penurunan berat badan disebabkan oleh basil tuberklosis dalam tubuh sudah mulai berkembang biak dan mengganggu pertahanan tubuh (*World Health Organization* 2022). Tuberkulosis (TB) adalah penyakit yang dapat diobati dan penderitanya dapat sembuh. Dalam menjalani proses pengobatan TB bukan hal yang mudah sebab pemberian pengobatan memerlukan waktu yang lama dan intensif. Sehingga apabila tidak dilakukan secara tepat dapat menyebabkan penderitanya resisten terhadap obat. (12)

TB paru merupakan salah satu 10 penyebab kematian tertinggi di seluruh dunia dengan penyebab

utama kematian berasal dari *agen infeksius*. Indonesia menjadi negara dengan penyumbang tertinggi kedua 9,2% setelah India (27,9%) dan diikuti China (7,4%). Kasus tuberkulosis di Indonesia diperkirakan sebanyak 969.000 kasus TB (satu orang setiap 33 detik). Angka ini naik 17% dari tahun 2020, yaitu sebanyak 824.000 kasus. Insidens kasus tuberkulosis di Indonesia adalah 354 per 100.000 penduduk, yang artinya setiap 100.000 orang di Indonesia terdapat 354 orang di antaranya yang menderita tuberkulosis (13)

2. Etiologi TB

Bakteri Mycobacterium tuberculosis merupakan penyebab dari tuberkulosis paru yang sering kali menyerang organ pernapasan yaitu paru-paru. *Mycobacterium tuberculosis* termasuk spesies bakteri patogen pada *famili Mycobacteriaceace*. Penularan utama tuberculosis paru disebabkan oleh transmisi bakteri pada percik renik (*droplet nucleus*) yang tersebar melalui udara yang dikeluarkan saat penderita tuberkulosis aktif batuk, bersin, dan berbicara (14)

Bakteri Mycobacterium tuberculosis bersifat *aerob obligat*, hidup dan tumbuh pada jaringan kaya oksigen, peka terhadap radiasi sinar ultraviolet (UV) dan sinar matahari. *Bakteri Mycobacterium* akan mati jika terkena panas dengan suhu 60^{o}C dan menghabiskan waktu sekitar 15 – 20 menit. Pada tubuh, bakteri tuberkulosis bisa berhenti berkembang selama beberapa tahun dan bisa aktif kembali. Tuberkulosis berbentuk seperti batang, ukuran panjangnya 1 – 4 mm dan tebalnya 0,3 – 0,6 mm, mikroorganisme juga mempunyai komponen berupa lemak atau lipid bersifat resisten terhadap faktor fisik dan zat kimia. Maka dari itu, bakteri *Mycobacterium* disebut juga Bahan Tahan Asam (BTA). Sel bakteri terdiri dari rantai panjang glikolipin dan fosfoglikan, kaya akan mikolat untuk

melindungi sel *mikrobakteria* dari lisosom, dan mempertahankan warna fuchsin setelah terkena oleh asam (BTA). *Mycobacterium* suka hidup di daerah paru-paru yang banyak mengandung oksigen. Penyebaran tuberkulosis ditentukan saat paru-paru mengeluarkan seberapa banyak jumlah bakteri. Semakin tinggi derajat penularan, maka derajat hasil tes pemeriksaan BTA positif juga akan semakin tinggi. (15)

Bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* yang hidup dalam waktu lama dapat mengakibatkan penyebaran infeksi kepada orang lain. Sumber penyeberan dari bakteri ini merupakan penderita TB. Pada saat batuk atau bersin, penderita akan mengeluarkan percikan dahak (droplet) yang akan menyebar dan menginfeksi orang lain (16)

3. Patogenesis TB

Patogenesis dari TB terkait erat dengan respon imun dari inang (host). Pada sebagian besar inang, invasi patogen TB akan direspon secara adekuat oleh sistem imun, membatasi pertumbuhan bakteri, dan mencegah terjadinya infeksi. Secara paradoks, sebagian besar kerusakan jaringan yang ditimbulkan pada infeksi TB justru berasal dari respon imun inang, misalnya pada kejadian nekrosis perkijuan dan kavitas yang khas dilihat pada paru pasien TB. Pada pasien dengan sistem imun yang inadekuat, misalnya pada pasien *HIV (Human Immunodeficiency Virus*), dapat menghasilkan tanda dan gejala yang atipikal. Pada pasien TB-HIV, penampakan kavitas biasanya tidak dijumpai pada foto toraks. Meskipun demikian, meskipun tidak atau sedikit dijumpai kerusakan jaringan akibat respon imun inang pada pasien TB-HIV, rendahnya respon imun mengakibatkan bakteri TB lebih mudah berproliferasi dan menyebar. Hal tersebut dapat dilihat dari gambaran

foto toraks TB miliar yang umum dijumpai pada pasien TB-HIV.(16)

4. Manifestasi TB

Klinis Tuberkulosis Paru Manifestasi klinis pada pengidap tuberkulosis paru dapat berbeda-beda dan juga banyak ditemukan pada penderita tuberkulosis paru tanpa saat dilakukan pemeriksaan kesehatan. Tuberkulosis paru menunjukan manifestasi klinis sebagai berikut (Yulendasari et al., 2022).(17)

a. Demam

Keadaan ini terutama dipengaruhi oleh kekebalan pada tubuh penderita serta tingkat bakteri tuberkulosis yang masuk ke dalam tubuh. Subfebris sebagian besar mirip dengan demam flu, suhu tubuh naik menjadi 40 – 41oC, dan serangan demam tersebut dapat terjadi, datang dan pergi.

b. Batuk

Iritasi pada bronkus menyebabkan batuk. Kondisi batuk ini diawali dengan batuk kering (non-produktif) yang menyebabkan peradangan, lalu dari peradangan tersebut menghasilkan sputum (produktif) yang menyebabkan batuk berdarah akibat terjadinya pembuluh darah pecah.

c. Sesak napas

Sesak napas terjadi ketika penyakit sudah berada di tahap lanjut dan infiltrasi telah melibatkan sebagian organ paru-paru.

d. Nyeri dada

Nyeri pada dada muncul akibat dari sewaktu penderita menarik dan melepaskan napasnya terjadi gesekan antar kedua pleura. Selain itu, jika infiltrasi radang sudah masuk hingga ke pleura dan kemudian menyebabkan pleuritis juga bisa mengakibatkan nyeri dada pada penderita tuberkulosis paru.

e. Malaise

Malaise terjadi hilang timbul secara tidak konsisten dan gejala ini makin lama akan semakin berat. Sering ditemukan gejala malaise berupa anoreksi, kehilangan nafsu makan, turunnya berat badan, sakit kepala, menggigil, nyeri pada otot, serta berkeringat di malam hari.

5. Pemeriksaan TB

Pemeriksaan Penunjang Tuberkulosis Paru Pemeriksaan penunjang pada pasien untuk proses menegakkan diagnosa tuberkulosis paru. (18)

a. Pemeriksaan Foto Toraks

Untuk mengevaluasi terduga tuberkulosis paru dengan hasil BTA negatif atau TCM (Tes Cepat Molekuler) negatif dibutuhkan pemeriksaan foto toraks yang juga berperan sebagai metode skrining untuk tuberkulosis. Foto toraks memiliki sensitivitas tinggi dan spesifikasi rendah. Oleh karena itu, foto toraks dapat membantu menilai respon terhadap terapi tuberkulosis paru. Tetapi, foto toraks tidak bisa menggantikan pada evaluasi *bakteriologis*. Foto toraks memiliki 87% - 89% sensitivitas dan 46% - 89 % spesitifitas.

b. Pemeriksaan Bakteriologi

1) Pemeriksaan dahak mikroskopis langsung

Adanya BTA dapat dilihat dengan dilakukannya pemeriksaan dahak secara mikroskopis. Pasien diminta untuk menampung dua sampel uji sputum yang berkualitas baik pada sputum Sewaktu Pagi (SP) yaitu sputum yang ditampung di pagi hari setelah pasien bangun tidur, atau sampel sputum Sewaktu-Sewaktu (SS) yaitu sputum yang ditampung di pada saat pasien sudah berada di fasilitas kesehatan. Mikroskopis

langsung memiliki 64% sensitivitas dan 98% spesitifitas.

2) Pemeriksaan kultur

Untuk mengidentifikasi bakteri *Mycobacterium tuber*culosis bisa dilakukan dengan pemeriksaan kultur menggunakan media cair yaitu menggunakan *Mycobacterium Growth Indicator Tube* dan media padat yaitu menggunakan *Lowensteint-Jensen.*

c. Pemeriksaan Resistansi

1) Pemeriksaan Tes Cepat Molekuler (TCM) TB

Tes Cepat Molekuler (TCM) adalah cara untuk menegakkan diagnosa, tanpa menggantikan pemeriksaan BTA, kultur, dan Uji Kepekaan Obat untuk evaluasi pengobatan dan deteksi resistansi terhadap obat selain Rifampisin. Pemeriksaan TCM dilakukan menggunakan sebuah alat yang bernama Xpert MTB/RIF. Dalam melakukan pengujian tes tuberkulosis diperlukan jumlah sampel sebanyak dua sampel uji yang diperlukan untuk TCM yang berkualitas bagus. Dalam melakukan pemeriksaan TCM dibutuhkan 1 (satu) sampel uji, sedangkan 1 (satu) sampel uji sementara waktu disimpan untuk digunakan jika dibutuhkan lagi pemeriksaan. Spesimen non-dahak bisa juga menggunakan pemeriksaan TCM yaitu dengan cairan serebrospinal (CSF), biopsi jaringan, bilas lambung (*gastric lavage*), dan aspirasi lambung (*gastric aspirate*).

2) Uji Kepekaan Obat/*Drug Susceptibility* Testing (DST)

Tujuan dari Drug Susceptibility Testing (DST) adalah melihat apakah terdapat kuman

Mycobacterium tuberculosis yang resistansi pada OAT.

6. Diognosis TB

Diagnosis tuberkulosis dapat ditegakkan berdasarkan gejala klinis, pemeriksaan fisis, pemeriksaan bakteriologis, radiologis, dan pemeriksaan penunjang lainnya.(19)

a. Gejala klinis

Gejala klinis tuberkulosis dapat dibagi menjadi 2 golongan, yaitu gejala utama dan gejala tambahan:

1) Gejala utama
   Batuk berdahak >2 minggu
2) Gejala tambahan
   a) batuk darah
   b) sesak napas
   c) badan lemas
   d) penurunan nafsu makan
   e) penurunan berat badan yang tidak disengaja
   f) malaise
   g) berkeringat di malam hari tanpa kegiatan fisik
   h) demam subfebris lebih dari satu bulan
   i) nyeri dada

b. Pemeriksaan fisis

Pada pemeriksaan fisis kelainan yang akan dijumpai tergantung dari organ yang terlibat. Pada tuberkulosis paru, kelainan yang didapat tergantung luas kelainan struktur paru. Pada permulaan (awal) perkembangan penyakit umumnya tidak (atau sulit sekali) menemukan kelainan. Kelainan paru pada umumnya terletak di daerah lobus superior terutama daerah apeks dan segmen posterior (S1 dan S2), serta daerah apeks lobus inferior (S6). Pada pemeriksaan fisis dapat ditemukan antara lain suara napas bronkial, amforik, suara napas melemah, ronki basah

kasar/halus, dan/atau tanda-tanda penarikan paru, diafragma, dan mediastinum.(19)

c. Pemeriksaan bakteriologis

1) Bahan pemeriksaan

Pemeriksaan bakteriologis untuk menemukan bakteri tuberkulosis mempunyai arti yang sangat penting dalam menegakkan diagnosis. Bahan untuk pemeriksaan bakteriologi ini dapat berasal dari dahak, cairan pleura, *liquor cerebrospinal*, bilasan bronkus, bilasan lambung, kurasan *bronkoalveolar (bronchoalveolar lavage/BAL*), urin, feses, dan jaringan biopsi (termasuk biopsi jarum halus/BJH).

2) Cara pengumpulan dan pengiriman bahan

Cara pengambilan dahak 2 kali dengan minimal satu kali dahak pagi hari. Untuk pemeriksaan TCM, pemeriksaan dahak cukup satu kali.

Bahan pemeriksaan hasil BJH (Biopsi Jarum Halus) dapat dibuat menjadi sediaan apus kering di gelas objek. Untuk kepentingan kultur dan uji kepekaan dapat ditambahkan NaCl 0.9% 3-5 ml sebelum dikirim ke laboratorium mikrobiologi dan patologi anatomi.

3) Cara pemeriksaan dahak dan bahan lain

Pemeriksaan bakteriologi dari spesimen dahak dan bahan lain (cairan pleura, liquor cerebrospinal, bilasan bronkus, bilasan lambung, kurasan bronkoalveolar /BAL, urin, feses, dan jaringan biopsi, termasuk BJH) dapat dilakukan dengan cara:

a) Mikroskopis
b) Biakan

4) Pemeriksaan biakan bakteri TB

Pemeriksaan biakan bakteri merupakan baku emas (gold standard) dalam mengidentifikasi Mycobacterium tuberculosis. Biakan bakteri untuk kepentingaan klinis umum dilakukan menggunakan dua jenis medium biakan, yaitu:

a) Media padat (*Lowenstein-Jensen*).
b) Media cair (*Mycobacteria Growth Indicator Tube/MGIT*)

5) Tes Cepat Molekular

Uji tes cepat molekular (TCM) dapat mengidentifikasi MTB dan secara bersamaan melakukan uji kepekaan obat dengan mendeteksi materi genetik yang mewakili resistensi tersebut. Uji TCM yang umum digunakan adalah GeneXpert MTB/RIF (uji kepekaan untuk Rifampisin). Saat ini mulai umum dikenal uji TCM lain meskipun belum dikenal secara luas.

d. Pemeriksaan radiologi

Pemeriksaan radiologi standar pada TB paru adalah foto toraks dengan proyeksi postero anterior (PA). Pemeriksaan lain atas indikasi klinis misalnya foto toraks proyeksi lateral, *top-lordotikoblik*, CT-Scan. Pada pemeriksaan foto toraks, tuberkulosis dapat menghasilkan gambaran bermacam-macam bentuk (multiform).

e. Pemeriksaan penunjang lain

1) Analisis cairan pleura

Pemeriksaan analisis cairan pleura dan uji Rivalta cairan pleura perlu dilakukan pada pasien efusi pleura untuk membantu menegakkan diagnosis. Interpretasi hasil analisis yang mendukung diagnosis tuberkulosis adalah uji

Rivalta positif, kesan cairan eksudat, terdapat sel limfosit dominan, dan jumlah glukosa rendah.

2) Pemeriksaan histopatologi jaringan

Pemeriksaan histopatologi dilakukan untuk membantu menegakkan diagnosis TB. Pemeriksaan yang dilakukan adalah pemeriksaan histopatologi. Bahan jaringan dapat diperoleh melalui biopsi atau otopsi.

3) Uji tuberkulin

Uji tuberkulin yang positif menunjukkan terdapat infeksi tuberkulosis. Di Indonesia dengan prevalens tuberkulosis yang tinggi, uji tuberkulin sebagai alat bantu diagnostik penyakit kurang berarti pada orang dewasa. Uji ini akan mempunyai makna bila didapatkan konversi, bula, atau ukuran indurasi yang besar. Ambang batas hasil positif berbeda tergantung dari riwayat medis pasien (19).

7. Penularan TB

Sumber utama penularan TB paru adalah pasien dengan BTA positif. Pada waktu batuk atau bersin, pasien TB paru dapat menyebarkan kuman ke udara dalam bentuk percikan dahak (droplet nuclei). Sekali batuk dapat menghasilkan sekitar 3000 percikan dahak. Transmisi atau penularan bakteri penyebab TB paru dapat terjadi dalam ruangan karena percikan dahak berada dalam waktu yang lama. Adanya ventilasi dapat mengurangi jumlah percikan, sementara sinar matahari langsung dapat membunuh kuman. Percikan dapat bertahan selama beberapa jam dalam keadaan yang gelap dan lembab. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan tempat tinggal keberadaan penderita TB paru menjadi salah satu faktor risiko penyebaran TB paru. (20)

Penyakit TB paru dapat menular dari seorang yang sakit TB paru kepada orang lain yang sehat. Pasien yang sakit TB paru dapat menularkan kuman TB melalui udara (droplet/percikan dahak) yang dikeluarkan saat bersin, batuk, atau berbicara tanpa menggunakan masker. Kuman TB dapat keluar dari saluran napas pasien TB paru dan dapat mudah terhirup oleh orang lain yang ada di dekatnya. Penularan tersebut terjadi berulang terutama pada keluarga yang merawat pasien TB tanpa menggunakan masker.(21)

8. Pencegahan TB

Pencegahan Tb Paru dapat dilakukan dengan beberapa cara seperti, pengawasan minum obat terhadap penderita, kebersihan lingkungan tempat tinggal, menggunakan masker, mencuci tangan, menghindari kontak langsung dengan penderita serta memperhatikan ventilasi udara di rumah. (15)

Pengetahuan dan pemahaman seseorang tentang penyakit tuberkulosis dan pencegahan penularannya memegang peranan penting dalam keberhasilan upaya pencegahan penularan penyakit tuberkulosis. Perilaku pencegahan dan pengendalian penyakit TB paru yang dianggap baik adalah ketika responden telah mengetahui tentang penyakit TB paru, melakukan perilaku pencegahan dan pengendalian penyakit TB paru, misalnya Perilaku Hidup Bersih dan Sehat.(3)

9. Faktor Risiko penularan TB paru

Faktor-faktor risiko yang mempengaruhi dan memperberat kejadian Tuberculosis di berbagai wilayah indonesia yaitu:

Perilaku masyarakat, umur, kepadatan penduduk dan kebiasaan merokok, serta rendahnya pengetahuan masyarakat tentang TB Paru menjadi salah satu faktor penyebab tingginya kejadian infeksi bakteri. Kondisi sanitasi rumah yang kurang baik juga dapat menjadi

faktor risiko seperti kelembaban rumah, ventilasi, pencahayaan, lingkungan rumah yang kumuh dapat meningkatkan peningkatan kejadian penyakit Tuberkulosis. (4)

Pengetahuan dan pemaham seseorang tentang penyakit tuberkulosis dan pencegahan penularannya memegang peranan penting dalam keberhasilan upaya pencegahan penularan penyakit tuberkulosis. Perilaku pencegahan dan pengendalian penyakit TB paru yang dianggap baik adalah ketika responden telah mengetahui tentang penyakit TB paru, melakukan perilaku pencegahan dan pengendalian penyakit TB paru, misalnya Perilaku Hidup Bersih dan Sehat. (3)

Faktor lingkungan dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan tempat tinggal pasien, tempat ia melakukan aktivitas sehari-hari, seperti lingkungan rumah. Kasus TB Paru banyak ditemukan di pemukiman dengan penduduk tidak sehat. Faktor-faktor seperti ventilasi, pencahayaan, kelembapan, lantai, pencahayaan, dan keseluruhan area seringkali diabaikan dalam kondisi ini. (22)

B. Tinjuan Tentang Sanitasi Rumah

Sanitasi rumah sebagai faktor lingkungan memiliki peranan besar untuk kesehatan. Sanitasi adalah suatu usaha pencegahan penyakit yang menitikberatkan kegiatan pada usaha kesehatan lingkungan hidup manusia.(23)

Bagian rumah yang sangat penting untuk mewujudkan sanitasi rumah yang sehat adalah ventilasi, kepadatan hunian, pencahayaan dan kelembapan.(23)

a. Ventilasi berfungsi unutk mengatur suhu dan kelembaban di dalam rumah.
b. Hunian rumah yang padat akan mempermudah penularan penyakit TB yang ditularkan melalui udara.
c. Pencahayaan salah satu komponen sangat penting. Dengan banyaknya sinar matahari yang masuk ke dalam

rumah maka akan memperkecil pertumbuhan kuman penyebab TB

d. Kelembaban dapat dipengaruhi oleh suhu, intensitas pencahayaan, ventilasi yang tidak baik, lantai dan yang tidak kedap air

Faktor-faktor yang dapat memacu terjadinya Tuberkulosis paru, diantaranya adalah lingkungan. Terutama lingkungan rumah merupakan salah satu faktor yang paling berpengaruh terhadap kasus kesehatan. Fakta menunjukkan bahwa lingkungan rumah merupakan salah satu faktor yang berperan dalam penyebaran kuman Tuberkulosis (*Mycobacterium tuberculosis*). Salah satu faktor risiko yang berhubungan dengan penularan Tuberkulosis paru adalah kondisi lingkungan perumahan yang meliputi suhu dalam dalam rumah, ventilasi, pencahayaan rumah, kelembaban rumah, kepadatan penghuni, dan lingkungan sekitar perumahan.(24)

Kesehatan lingkungan pemukiman menjadi faktor penting penularan TB melalui udara (*airborne transmission*). Beberapa penelitian menyatakanbahwa lingkungan yang buruk akan meningkatkan risiko penularan TB secara signifikan. Misalkan ruang dan ventilasi yang kurang, kelembaban dan kepadatan huni, pencahayaan dan keadaan jendela kamar yang dipengaruhi oleh suhu dan luas jendela kamar tidur.(25)

1. Definisi Rumah

   Definisi Rumah Sehat Menurut Undang – Undang RI No.4 Tahun 1992, rumah adalah struktur fisik terdiri dari ruangan, halaman dan area sekitarnya yang dipakai sebagai tempat tinggal dan sarana pembinaan keluarga. Menurut *WHO*, rumah adalah struktur fisik atau bangunan sebagai tempat berlindung, dimana lingkungan dari struktur tersebut berguna untuk kesehatan jasmani dan rohani serta keadaan sosialnya baik untuk kesehatan keluarga dan individu. Menurut

Keputusan Menteri Kesehatan RI No.829/Menkes/SK/VII/1999 menjelaskan rumah adalah bangunan yang berfungsi sebagai tempat tinggal atau hunian dan sarana pembinaan keluarga. (26)

Rumah merupakan suatu bangunan yang tidak hanya berfungsi sebagai sarana tumbuh kembang keluarga, tetapi juga berfungsi sebagai tempat tinggal dan tempat berlindung. Persyaratan kesehatan harus dipenuhi untuk melindungi penghuni rumah atau akomodasi dan masyarakat sekitar dari risiko gangguan Kesehatan. Apabila rumah tidak memenuhi syarat kesehatan maka berbagai penyakit, termasuk penyakit menular, dapat terjadi di dalam rumah. Rumah yang tidak sehat akan memberikan dampak buruk bagi penghuninya. Lingkungan dan struktur perumahan, seperti ventilasi, kepadatan perumahan, jenis tanah, pencahayaan, dan kelembaban udara yang tidak memenuhi syarat kesehatan merupakan faktor risiko penularan berbagai jenis penyakit, misalnya tuberkulosis paru. (7)

Rumah yang sehat adalah rumah yang memenuhi kritera sebagai berikut : kering, bersih, aman, bebas kontaminasi, memiliki ventilasi, bebas dari hewan pengganggu dan terawat. Kriteria rumah sehat menurut Kepmenkes RI nomor 829 adalah rumah yang bahan bangunannya tidak melepaskan zat yang membahayakan bagi kesehatan tubuh, intensitas penerangan minimal 60 lux dan tidak menyilaukan mata, kualitas udara baik, ventilasi minimal 10% dari luas lantai, tidak ada vector penyakit, tersedianya air bersih, adanya pembuangan limbah, dan kepadatan hunian yang cukup. (23)

Selain rumah yang tidak memenuhi syarat, perilaku masyarakat yang kurang baik adalah penyebab lain dari penyebaran tuberkulosis paru. Perilaku

manusia dengan lingkungannya terwujud dalam bentuk pengetahuan, sikap dan tindakan. Masyarakat harus memiliki pengetahuan mengenai tuberculosis paru terutama tanda, gejala,dan bagaimana cara penularannya. Perilaku pencegahan penularan antara lain memakai masker, tidak membuang dahak dengan sembarangan, rutin meminum obat, menjaga kesehatan rumah. Perilaku pencegahan penularan tuberkulosis paru sangat penting untuk mengurangi angka kejadian penyakit tuberkulosis paru. (27)

Faktor lingkungan fisik rumah merupakan salah satu risiko eksternal yang berpengaruh terhadap kejadian TB paru. Kondisi rumah dengan ventilasi yang buruk, ukuran jendela yang kecil, dan sirkulasi udara yang tidak memadai dapat menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* (Monintja, 2020). Selain itu, rumah yang lembab, basah, dan minim paparan sinar matahari dapat meningkatkan risiko penyebaran bakteri penyebab TB paru pernyataan tersebut menunjukan lingkungan fisik rumah yang tidak memenuhi standar kesehatan, seperti ventilasi yang buruk, ukuran jendela yang kecil, sirkulasi udara yang tidak memadai, kelembaban tinggi, dan minim paparan sinar matahari, dapat meningkatkan risiko penularan dan pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis* sehingga berkontribusi terhadap kejadian TB paru. (22)

2. Definisi Sanitasi

Sanitasi adalah suatu upaya pencegahan penyakit yang mengutamakan kegitan pada usaha kesehatan lingkungan hidup manusia. Sanitasi adalah suatu kegiatan yang diusahakan untuk menurunkan jumlah penyakit manusia, sehingga derajat kesehatan yang optimal dapat tercapai(28)

Kondisi sanitasi rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan dapat menimbulkan berbagai macam penyakit dan gangggguan kesehatan diantaranya adalah penyakit pada saluran pernafasan, penyakit kulit, penyakit yang diakibatkan oleh binatang pengganggu atau vektor penyakit, menyebabkan kecelakan serta menyebabkan masalah lingkungan. (26)

Kesehatan lingkungan pemukiman menjadi faktor penting penularan TB melalui udara (airborne transmission). Beberapa penelitian menyatakan bahwa lingkungan yang buruk akan meningkatkan risiko penularan TB secara signifikan. Misalkan ruang dan ventilasi yang kurang, kelembaban dan kepadatan huni, pencahayaan dan keadaan jendela kamar yang dipengaruhi oleh suhu dan luas jendela kamar tidur. (25)

C. Tinjauan Variabel Yang Di Teliti

1. Ventilasi

Standar Ventilasi Alami di Indonesia yaitu SNI 6572-2001 mewajibkan agar ventilasi alami yang disediakan harus terdiri dari bukaan permanen, jendela, pintu atau sarana lain yang dapat dibuka dengan jumlah bukaan ventilasi tidak kurang dari 5% terhadap luas lantai ruangan yang membutuhkan ventilasi. Bukaan ventilasi tersebut harus memiliki arah yang menghadap ke halaman berdinding dengan ukuran yang sesuai atau daerah yang terbuka ke atas, dan juga dapat menghadap ke teras terbuka, pelataran parkir, atau sejenisnya. Sementara itu, ventilasi alami pada suatu ruangan yang berasal dari jendela, bukaan, ventilasi di pintu atau sarana lain dari ruangan yang bersebelahan dengan jumlah bukaan ventilasi

disyaratkan tidak kurang dari 10% terhadap luas lantai ruangan yang membutuhkan ventilasi (29).

Ventilasi adalah proses dimana udara bersih dari luar masuk ke dalam ruangan sekaligus mendorong udara kotor di dalam ruang ke luar dalam jumlah yang sesuai kebutuhan. Adanya ventilasi silang (*cross ventilation*) akan menjamin pergerakan udara yang lancar dalam ruangan. Ventilasi dapat menghilangkan gas-gas yang tidak menyenangkan yang ditimbulkan oleh keringat dan sebagainya serta gas-gas pembakaran seperti CO2 yang ditimbulkan oleh pernafasan dan proses pembakaran. Selain itu, ventilasi juga berfungsi untuk menghilangkan uap air yang timbul sewaktu memasak atau mandi, menghilangkan kalor yang berlebihan, dan membantu mendapatkan kenyamanan termal(29).

Ventilasi mempunyai hubungan yang signifikan dengan kejadian TB paru, orang yang tinggal di rumah dengan ventilasi yang tidak memenuhi syarat memiliki risiko 6,43 kali lebih besar terkena TB paru terkena TB paru dibandingkan dengan orang yang tinggal di rumah dengan ventilasi yang memenuhi syarat. Salah satu fungsi ventilasi adalah menyediakan sirkulasi udara yang baik sehingga memungkinkan terjadinya penurunan konsentrasi CO_2, zat-zat toksik, serta kuman kuman termasuk droplet bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang terkandung dalam udara di dalam rumah. Selain itu, melalui ventilasi sinar matahari dapat masuk ke dalam rumah dimana sinar matahari yang merupakan sinar ultraviolet telah terbukti dapat menurunkan konsentrasi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* di udara.(24)

Sistem ventilasi dikelompokkan dalam beberapa jenis antara lain sistem ventilasi alami dan ventilasi mekanik.

a. Ventilasi alami adalah sistem pemasukan udara (*Intake Air*) dan sistem pengeluaran udara (*Exhaust Air*) dimana keduanya menggunakan aliran udara alami, yaitu dengan membuat bukaan atau opening sehingga udara dapat mengalir dengan sendirinya. Ventilasi alami yang disediakan harus terdiri dari bukaan permanen, jendela, pintu atau sarana lain yang dapat dibuka, dengan jumlah bukaan ventilasi tidak kurang dari 5% terhadap luas lantai ruangan yang membutuhkan ventilasi.
b. Ventilasi mekanik ialah sistem intake air dan exhaust air yang diberikan apabila ventilasi alami kurang memadai. Ventilasi mekanik dapat berupa penempatan fan yang memungkinkan pelepasan udara maksimal dan juga memungkinkan masuknya udara segar ataupun sebaliknya. (30)

2. Kepadatan Hunian

Kepadatan hunian merupakan faktor penular tuberkulosis dengan bertambahnya populasi, tuberkulosis dapat menyebar ke orang lain dengan lebih mudah dan cepat. Di daerah padat penduduk, rata-rata terdapat permukiman kumuh, polusi, dan nutrisi yang tidak memadai. Pencahayaan dan ventilasi yang tidak sesuai dengan standar juga menjadi risiko penularan kuman TB. (31)

Kepadatan hunian adalah perbandingan antara luas lantai rumah dengan jumlah anggota keluarga dalam satu rumah tinggal Persyaratan kepadatan hunian untuk seluruh perumahan biasa dinyatakan dalam m2 per pasien. Kepadatan hunian untuk seluruh rumah biasanya dinyatakan dengan m2 /pasien. Luas minimum per pasien sangat relatif, tergantung dari kualitas bangunan dan fasilitas yang tersedia. Kepadatan hunian adalah perbandingan jumlah penghuni dengan luas ruangan rumah yang ditempati

pasien dalam satuan meter persegi (m2), dengan persyaratan minimum 8 m2 /pasien. (32)

Hunian yang padat menjadikan sanitasi lingkungan yang tidak sehat, gelap dan lembab yang menjadi media perkembangbiakan tuberculosis dalam ruangan rumah. Beberapa studi-studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa daerah dengan kepadatan hunian tinggi memiliki risiko lebih besar terhadap penularan TB paru.(33)

3. Pencahayaan

Pencahayaan merupakan faktor risko terjadinya tuberkulosis. Pencahayaan yang kurang memadai dapat menjadi faktor penting dalam penyebaran penyakit ini karena cahaya yang cukup dapat membantu dalam mengurangi jumlah bakteri tuberkulosis yang terdapat di udara. Rumah yang kurang terang cenderung memiliki sirkulasi udara yang lebih terbatas, meningkatkan risiko terpapar dengan bakteri yang dapat menyebabkan penyakit ini. Selain itu, pencahayaan yang tidak memadai juga dapat berdampak negatif pada sistem kekebalan tubuh, membuat responden menjadi lebih rentan terhadap infeksi tuberkulosis. Penelitian Mardianti, et al (2020) menemukan ada hubungan antara pencahayaan dengan kejadian TB paru. Intensitas pencahayaan yang memenuhi syarat adalah cahaya matahari yang masuk ke dalam rumah minimal 60 lux serta syarat tidak menyilaukan(34)

Pencahayaan yang mencukupi diperlukan untuk mencegah kelembapan di dalam rumah dan menghambat pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Salah satu persyaratan untuk memastikan kualitas udara di dalam kamar tidur dari kontaminasi mikroorganisme, termasuk bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, adalah dengan membuka jendela pada

siang hari. Pencahayaan dibagi menjadi dua jenis, yaitu pencahayaan alami dari sinar matahari dan pencahayaan buatan dari lampu. Pencahayaan sinar matahari dianggap lebih efektif dibandingkan pencahayaan buatan karena sinar matahari mengandung ultraviolet yang dapat membunuh kuman, bakteri, virus, dan mikroorganisme lainnya. Jumlah kuman dalam ruangan akan lebih berkurang jika sinar matahari bisa masuk. Sebaliknya, pencahayaan dari lampu hanya mampu menerangi ruangan tanpa membantu membasmi kuman atau *mikroorganisme*. Sebuah penelitian menunjukkan bahwa pencahayaan memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian penyakit tuberkulosis paru, dengan nilai OR = 4,111 (95% CI = 1,963-8,608). Hubungan yang signifikan antara pencahayaan alami dan kejadian tuberkulosis paru tersebut berkaitan dengan sifat bakteri tuberkulosis paru yang tidak tahan terhadap sinar matahari. (35)

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 2 tahun 2023 tentang kesehatan lingkungan menyatakan bahwa syarat pencahayaan didalam rumah minimal 60 lux. Pencahayaan yang terlalu rendah akan berpengaruh terhadap proses akomodasi mata yang terlalu tinggi, sehingga akan berakibat terhadap kerusakan retina pada mata. Cahaya yang terlalu tinggi juga akan mengakibatkan kenaikan suhu pada ruangan(36)

4. **Kelembaban Rumah**

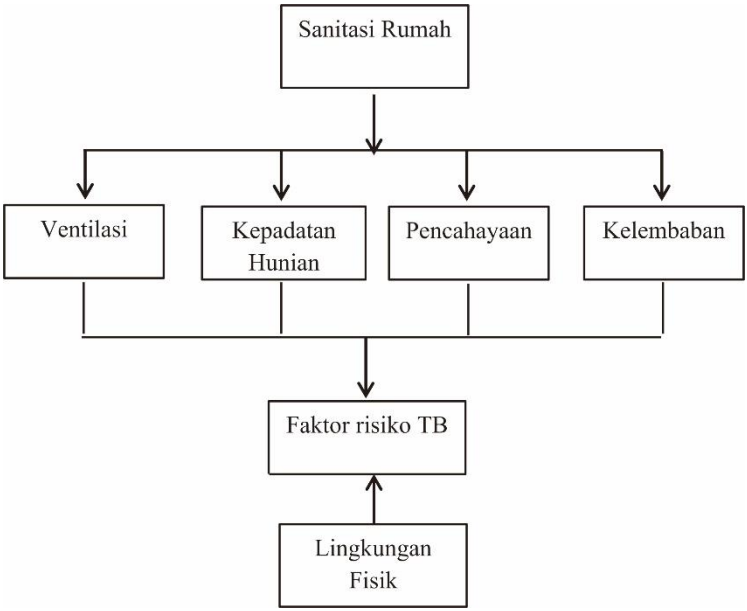
Kelembaban adalah banyaknya uap air yang terkandung di dalam udara rumah. Menurut indikator kualitas sanitasi rumah, kadar kelembaban ruangan yang memenuhi syarat adalah 40-60%, sedangkan kelembaban yang tidak memenuhi syarat adalah > 60%.(37)

Kelembaban udara merupakan salah satu media yang baik untuk berkembangbiaknya bakteri-bakteri pathogen di dalam rumah. Kelembapan yang rendah berarti kandungan air dalam udara sedikit sehingga menyebabkan udara menjadi kering. *Virus mycobacterium* mudah sekali berkembang biak di udara yang kering. (37)

Kelembaban yang tidak memenuhi syarat dapat dipengaruhi oleh adanya konstruksi rumah yang buruk seperti suhu yang tidak memenuhi syarat kesehatan serta jenis dinding yang tidak kedap air. (25)

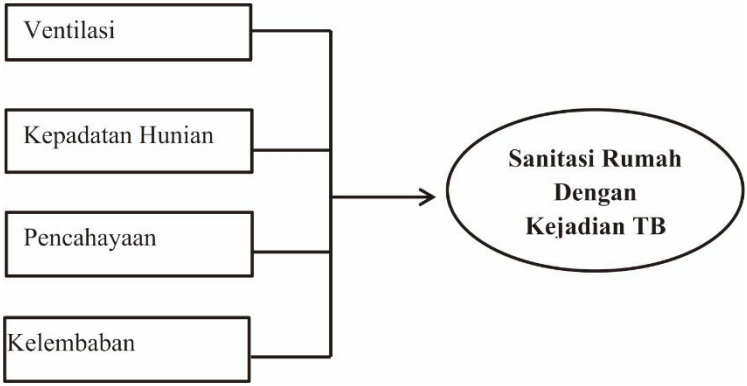
D. Kerangka Teori

Berdasarkan pada kajian teori di atas, maka peneliti menarik kerangka pikir penelitian sebagai berikut:



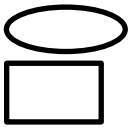
Gambar 1. Kerangka Teori (Mardianti, et al (2020), WHO, Kemenkes RI)

E. Kerangka Pikir



Gambar 2. Kerangka Pikir

Keterangan :



: Variabel yang tidak di teliti (Independen)

: Variabel yang diteliti (Dependen)

F. Hipotesis Penelitian

Hipotesis Nol (Ho)

1. Ventilasi bukan merupakan faktor risiko kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare.
2. Kepadatan Hunian bukan merupakan faktor risiko kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare.
3. Pencahayaan bukan merupakan faktor risiko kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare.
4. Kelembaban bukan merupakan faktor risiko kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare

Hipotesis Alternatif (Ha)

1. Ventilasi merupakan faktor risiko kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare.
2. Kepadatan hunian merupakan faktor risiko kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare.
3. Pencahayaan merupakan faktor risiko kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare.
4. Kelembaban merupakan faktor risiko kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Studi Observasional Analitik dengan Desain Kasus-Kontrol dengan metode pendekatan kuantitatif. Penelitian case control merupakan rancangan penelitian yang membandingkan antara kelompok penderita dan bukan penderita.

B. Lokasi dan waktu penelitian

Tempat dan waktu penelitian ini dilaksanakan diwilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare pada bulan Juni sampai Juli 2025

C. Populasi dan sampel

Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian atau objek yang diteliti. Populasi penelitian ini adalah penderita TB dan bukan penderita dengan jumlah 54 responden

Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah yang dimiliki populasi. Sampel dalam penelitian ini menggunakan perbandingan kelompok antara penderita dan tidak penderita yaitu 1: 1

Sampel kasus

Sampel kasus dalam penelitian ini adalah pasien yang penderita TB Paru

Sampel kontrol

Sampel kontrol dalam penelitian ini adalah pasien yang sudah sembuh dari TB Paru

Untuk memperoleh hasil yang baik perbandingan sampel yang digunakan 1:1 yaitu kelompok penderita 27 orang dan kelompok tidak penderita 27 orang. Jadi total keseluruhan sampel yang digunakan adalah 54 orang.

D. Definisi Operasional

TB Paru

TB Paru dimaksud pada penelitian ini adalah penyakit menular yang disebabkan oleh kuman Mycobacterium tuberculosis yang menyerang paru.

Kriteria Objektif :

Menderita	:Bila penderita terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* berdasarkan pemeriksaan laboratorium
Tidak Menderita	:Bila penderita tidak terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* berdasarkan pemeriksaan laboratorium

Ventilasi

Ventilasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah ventilasi alami yaitu lintasan/jalur yang berupa jendela pada dinding kamar sebagai tempat keluar masuknya udara secara alamiah ke dalam ruangan agar terjadi pertukaran udara, yang dapat diketahui dengan melakukan pengukuran menggunakan rollmeter/meteran dengan satuan $m^{2.}$. Menurut Kepmenkes RI. No. 829/Menkes/SK/VII/1999.

Kriteria Objektif :

Berisiko	: Bila hasil pengukuran luas ventilasi alami <10% dari luas lantai

Tidak Berisiko : Bila hasil pengukuran luas ventilasi alami > 10% dari luas lantai.

Kepadatan Hunian

Kepadatan hunian yang dimaksud pada penelitian ini adalah perbandingan antara luas lantai rumah dengan jumlah penghuni, yang dapat diketeahui dengan melakukan wawancara menggunakan kuesioner dan pengukuran luas lantai rumah menngunakan rollmeter/meteran. Menurut Kepmenkes RI. No. 829/Menkes/SK/VII/1999

Kriteria Objektif:

Berisiko : Bila perbandingan luas lantai rumah dengan penghuni <8 m^2 per penghuni

Tidak Berisiko : Bila perbandingan luas lantai rumah dengan jumlah penghuni > 8 m^2 per penghuni

Pencahayaan

Pencahayaan yang dimaksud penelitian ini adalah pencahayaan alami yaitu jumlah intesitas cahaya alami pada ruang dalam rumah, yang dapat diketahui dengan melakukan pengukuran menggunakan alat Lux meter dengan satuan lux. Menurut Kepmenkes RI. No. 829/Menkes/SK/VII/1999

Kriteria Objektif

Berisiko : Bila hasil pengukuran intesitas cahaya < 60 lux

Tidak Berisiko : Bila hasil pengukuran intesitas

cahaya > 60 lux – 120 lux

Kelembaban

Kelembaban yang dimaksud dalam penelitian adalah tingkat kelembaban masih terkait dengan tingkat kepadatan dan ventilasi rumah. Kelembaban merupakan sarana yang baik untuk pertumbuhan *mikroorganisme*, termasuk TB Pengukuran tingkat kelembaban udara dalam rumah menggunakan *hygrometer*. Menurut Kepmenkes RI. No. 829/Menkes/SK/VII/1999

Kriteria Objektif

Berisiko : Apabila suhu udara dalam rumah > 60%

Tidak Berisiko : Apabila suhu udara dalam rumah adalah 40-60%.

E. Teknik Pengumpulan Data

Jenis Data

Jenis data dalam penelitian ini berupa data kuantitatif yang meliputi ventilasi, kepadatan penghuni, pencahayaan dan kelembapan.

Sumber Data

a. Data Primer
   Data primer diperoleh melalui wawancara langsung pada responden dengan menggunakan kuesioner, observasi dan pengukuran pada kondisi sanitasi rumah.
b. Data Sekunder
   Data sekunder diperoleh dari laporan laporan Puskesmas, Dinas kesehatan dan dokumentasi

yang memiliki relevansi dengan masalah yang dibahas.

F. Instrumen Penelitian

Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, observasi dan pengukuran. Wawancara langsung ditujukan pada responden dengan menggunakan kuesioner untuk mengetahui kepadatan penduduk dan pengukuran dilakukan dengan menggunakan rollmeter/meteran dan lux meter untuk mengukur ventilasi dan pencahayaan.

Adapun cara pengukuran ventilasi, pencahayaan sebagai berikut:

a. Prosedur pengukuran ventilasi dengan rollmeter/meteran:
   1) Siapkan rollmeter/meteran
   2) Tentukan ruangan yang akan diukur luas ventilasinya dan luas lantainya
   3) Lakukan pengukuran dengan mengukur luas ventilasi dan luas lantai masing-masing ruangan
   4) Catat hasil pengukuran luas ventilasi dan luas lantai ruanagn dalam m^2. (luas ventilasi (m^2) / luas lantai ruangan (m^2) x 100%).
   5) Hasil akhir pengukuran pada tiap ruangan dirata-rata.
b. Prosedur pengukuran pencahayaan dengan alat Luxmeter :
   1) Letakkan luxmeter pada keadaan mendatar/horizontal
   2) Tombol on-of di no-kan untuk mengoperasikan luxmeter
   3) Geser tombol on pada range yang diinginkan
   4) Pegang alat dengan bagian seperti kaca menghadap sumber cahaya setinggi objek penglihatan atau setinggi daun meja
   5) Lakukan pengukuran pada titik di salah satu sudut (baca dan catat angka yang tertera pada level luxmeter).
   6) Demikian pengukuran dilakukan, sehingga semua titik telah diukur

7) Hasil akhir pengukuran dirata-rata. Bila pengukuran telah selesai, maka posisi tombol dikembalikan ke posisi semula

G. Pengolahan Data

Data yang diperoleh diolah secara manual dengan bantuan elektronik (komputer) dan program *SPSS*, kegiatan dalam proses pengolahan data meliputi *editing, coding, entry* dan *tabulating* data.

1. *Editing*, yaitu memeriksa kelengkapan, kejelasan makna jawaban, konsistensi maupun kesalahan antara jawaban pada kuesioner.
3. *Coding*, yaitu memberikan kode untuk memudahkan proses pengolahan data.
4. *Entry*, yaitu memasukkan data untuk diolah menggunakan komputer.
5. *Tabulating*, mengelompokkan data sesuai variabel yang akan diteliti untuk memudahkan analisis data.

H. Teknik Analisis Data

1. Analisis Univariat

Analisis Univariat merupakan analisis dengan tujuan guna di ketahuinya distribusi frekuensi di tiap variabel penelitian. Analisis univariat biasanya mengambarkan disetiap variabel penelitian.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat dipergunakan guna melakukan pengujian di antara 2 variabel, yakni keterkaitan di antara setiap variabel independen serta dependen.

Analisis data dilakukan untuk menguji hipotesis hubungan antara variabel bebas dan variabel terikat dengan bantuan aplikasi sofware SPSS.

1. Odds Ratio

Selanjutnya juga diperoleh nilai besar risiko (*Odds Ratio/OR*) paparan terhadap kasus dengan menggunakan tabel 2x2 sebagai berikut:

Tabel 1
Kontingensi 2x2 Odds Ratio Analisis Data Penelitian Case Control

Sanitasi Rumah	TB Paru (Kasus)	Tidak TB (Kontrol)	Total
Berisiko	a	b	a + b
Tidak berisiko	c	d	c + d
Total	a + c	b + d	t

Rumus Odds Ratio (OR)

$$\textbf{OR} = \frac{a/c}{b/d} = \frac{a\,x\,d}{b\,x\,c}$$

Perhitungan OR

Ventilasi

Ventilasi	TB (kasus)	Bukan TB (kontrol)	Total
Berisiko	**19**	**19**	**38**
Tidak Berisiko	**8**	**8**	**16**
Total	**27**	**27**	**54**

Rumus Odds Ratio (OR)

$$\textbf{OR} = \frac{a\,x\,d}{b\,x\,c} = \frac{19\,x\,19}{8\,x\,8} = \frac{152}{152} = \textbf{1,000}$$

Kepadatan Hunian

Kepadatan Hunian	TB (kasus)	Bukan TB (kontrol)	Total
Berisiko	5	7	12
Tidak Berisiko	22	20	42
Total	27	27	54

Rumus Odds Ratio (OR)

$$\text{OR}=\frac{a\ x\ d}{b\ x\ c}=\frac{5\ x\ 20}{7\ x\ 22}=\frac{100}{154}=0{,}649$$

Pencahayaan

Pencahayaan	TB (kasus)	Bukan TB (kontrol)	Total
Berisiko	17	21	38
Tidak Berisiko	10	6	16
Total	27	27	54

Rumus Odds Ratio (OR)

$$\text{OR}=\frac{a\ x\ d}{b\ x\ c}=\frac{17\ x\ 6}{21\ x10}=\frac{102}{210}=0{,}486$$

Kelembaban

Kelembaban	TB (kasus)	Bukan TB (kontrol)	Total
Berisiko	20	21	41
Tidak Berisiko	7	6	13
Total	27	27	54

Rumus Odds Ratio (OR)

OR= $\frac{a\ x\ d}{b\ x\ c} = \frac{20\ x\ 21}{7\ x6} = \frac{120}{147}$ **= 0,816**

Interpretasi Odds Ratio:

1. **OR = 1** → Tidak ada risiko antara sanitasi rumah dan TB Paru
2. **OR > 1** → Ada risiko; sanitasi buruk meningkatkan risiko TB
3. **OR < 1** → Sanitasi baik justru menurunkan risiko (jarang terjadi;interpretasi hati-hati)

Rumus Lower Limit dan Upper Limit (Interval Kepercayaan)

Jika kamu memiliki nilai rata-rata (mean) dari suatu sampel dan ingin menentukan interval kepercayaan:

Lower limit $= \bar{x} - Z \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$

Upper limit $= \bar{x} + Z \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$

Keterangan:

- $\bar{x}$ = nilai rata-rata sampel
- Z = nilai Z dari distribusi normal (misal: 1.96 untuk 95% CI)
- s = standar deviasi sampel
- n = ukuran sampel
- = standard error (galat baku)

BAB IV
HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Puskesmas Perawatan Cempae adalah salah satu dari dua puskesmas yang terdapat di wilayah Kecamatan Soreang Kota Parepare, dan merupakan salah satu puskesmas dari 6 puskesmas yang ada di Kota Parepare. Puskemas ini berdiri sejak tahun 1991 ini melayani 2 kelurahan yaitu kelurahan wattang soreang dan kelurahan bukit indah. Puskesmas ini terletak 2 km dari pusat kota parepare dan wilayah kerjanya berbatasan dengan:

a. Sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Pinrang
b. Sebelah timur berbatasan dengan Kelurahan Lapadde Kecamatan Ujung
c. Sebelah barat berbatasan dengan Teluk Parepare
d. Sebelah selatan berbatasan dengan Kelurahan Lakessi Kecamatan Soreang

Penelitian ini dilakukan di Wilayah Kerja Puskesmas Cempae Kecamatan Soreang. Pengumpulan data dan pengambilan sampel dilaksanakan pada bulan juni hingga juli 2025 dengan melakukan pengukuran ventilasi, kepadatan hunian, pengukuran pencahayaan dan pengukuran kelembaban terhadap rumah responden penderita TB dan bukan penderita TB. Adapun jumlah respoden yaitu sebanyak 54.

B. Hasil Penelitian

Berikut Karakteristik Penelitian :

1. Karakteristik Responden

Berdasarkan karakteristik responden dapat dilihat pada tabel dibawah ini sebagai berikut :

Tabel 1 Distribusi Karakteristik Sanitasi Rumah Dengan Kejadian TB Di Wilayah Kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare

Karakteristik	Responden				Total	
	Kasus		Kontrol			
	N	%	n	%	n	%
Umur (Tahun)						
12-21	5	50,0	5	50,0	10	100,0
22-31	1	50,0	1	50,0	2	100,0
32-41	3	50,0	3	50,0	6	100,0
42-51	3	50,0	3	50,0	6	100,0
52-61	9	50,0	9	50,0	18	100,0
>61	6	50,0	6	50,0	12	100,0
Jenis Kelamin						
Laki-laki	16	61,5	10	38,5	26	100,0
Perempuan	11	39,3	17	60,7	28	100,0
Pendidikan Terakhir						
Tidak pernah sekolah	2	66,7	1	33,3	3	100,0
SD	12	80,0	3	20,0	15	100,0
SMP	3	23,1	10	76,9	13	100,0
SMA	9	47,4	19	52,6	19	100,0
Sarjana/Magister	1	25,0	3	75,0	4	100,0
Pekerjaan						
Tidak bekerja	6	60,0	4	40,0	10	100,0
Ibu rumah tangga	8	42,1	11	57,9	19	100,0
PNS	1	25,0	3	75,0	4	100,0
Wiraswasta	12	57,1	9	42,9	21	100,0
Jenis rumah						
Panggung	9	50,0	9	50,0	18	100,0
Semi permanen	4	30,8	9	69,2	13	100,0
Batu	14	60,9	9	39,1	23	100,0
Total	**27**	**50,0**	**27**	**50,0**	**54**	**100,0**

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa distribusi usia responden baik penderita TB maupun bukan penderita TB relatif merata dimana umur tertinggi yaitu 52-61 sebebanyak 9 responden tahun. Distribusi pada jenis kelamin sebagian besar penderita TB adalah laki-laki yaitu sebanyak 16 orang (61,5%) dari kelompok kasus, sementara pada kelompok kontrol,

perempuan lebih dominan sebanyak 17 orang (60,7%). Hal ini menunjukkan bahwa laki-laki lebih berisiko terpapar TB dibandingkan perempuan pada populasi ini.

Sedangkan distribusi menurut pendidikan terakhir sebagian besar kasus TB terjadi pada responden dengan pendidikan rendah, yaitu pada kelompok yang hanya menamatkan SD sebanyak 12 orang (80%). Sedangkan pendidikan tertinngi yaitu SMA ada pada responden yang bukan penderita TB sebanyak 17 responden (60,7). Hal ini mengindikasikan bahwa tingkat pendidikan berhubungan terbalik dengan kejadian TB, di mana semakin tinggi pendidikan, semakin rendah risiko terkena TB.

Dari segi pekerjaan sebagian besar penderita TB bekerja sebagai wiraswasta sebanyak 12 orang (57,1%). Sedangkan responden yang bukan penderita TB pekerjaan terbanyak ada pada ibu rumah tangga sebanyak 11 orang (57,9). Ini menunjukkan bahwa pekerjaan informal atau tidak bekerja lebih berisiko terkena TB dibandingkan pekerjaan formal

Menurut distribusi jenis rumah yang paling banyak dihuni oleh penderita TB adalah rumah batu, sebanyak 14 orang (60,9%). Sedangkan bukan penderia TB jenis rumahnya jumlahnya relatif rata yairu 9 orang (50,0). Hasil ini menunjukkan bahwa jenis rumah batu tidak selalu menjamin kondisi sanitasi yang lebih baik, dan kemungkinan faktor lain seperti ventilasi atau kepadatan hunian turut berperan dalam penyebaran TB.

Tabel Uji Univariat

Tabel 2 Distribusi Frekuensi Variabel Sanitasi Rumah Pada Responden TB Di Wilayah Kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare

Variabel	Kategori	Frekuensi (n)	Persentase (%)
Kejadian TB Paru	Kasus	27	50,0
	Bukan Kasus	27	50,0
Ventilasi	Berisiko	38	70,4
	Tidak Berisiko	16	29,6
Kepadatan Hunian	Berisiko	12	22,2
	Tidak Berisiko	42	77,8
Pencahayaan	Berisiko	38	70,4
	Tidak Berisiko	16	29,6
Kelembaban	Berisiko	41	75,9
	Tidak Berisiko	13	24,1

Sumber : Data Primer 2025

Hasil penelitian kejadian TB menunjukkan bahwa dari 54 responden, sebanyak 27 orang (50,0%) merupakan kasus TB paru dan 27 orang lainnya (50,0%) bukan kasus TB paru. Hal ini menggambarkan bahwa

proporsi antara kasus dan kontrol dalam penelitian ini seimbang, sesuai dengan desain penelitian kasus-kontrol.

Distribusi responden berdasarkan kondisi ventilasi menunjukkan bahwa sebagian besar rumah responden memiliki ventilasi yang berisiko yaitu sebanyak 38 rumah (70,4%), sedangkan rumah yang memiliki ventilasi tidak berisiko hanya 16 rumah (29,6%). Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas rumah responden belum memenuhi syarat kesehatan terkait ventilasi.

Berdasarkan hasil penelitian kepadatan hunian, sebagian besar rumah responden termasuk kategori tidak berisiko yaitu 42 rumah (77,8%), sedangkan rumah dengan kepadatan hunian berisiko hanya berjumlah 12 rumah (22,2%). Hasil ini menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki luas rumah yang relatif memadai dibandingkan jumlah penghuni.

Hasil distribusi pencahayaan menunjukkan bahwa sebanyak 38 rumah (70,4%) memiliki kondisi pencahayaan yang berisiko, sedangkan hanya 16 rumah (29,6%) yang termasuk kategori tidak berisiko. Hal ini menggambarkan bahwa sebagian besar rumah responden belum memenuhi syarat pencahayaan alami maupun buatan sesuai standar kesehatan.

Berdasarkan penelitian kondisi kelembaban, diketahui bahwa 41 rumah (75,9%) termasuk kategori berisiko, sedangkan hanya 13 rumah (24,1%) yang masuk kategori tidak berisiko. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa mayoritas rumah responden memiliki kelembaban yang tinggi sehingga berpotensi memengaruhi kesehatan penghuni, termasuk risiko penularan TB paru.

Tabel Uji Bivariat

Tabel 3 Faktor Risiko Sanitasi Rumah Dengan Kejadian TB Di Wilayah Kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare

Sanitasi Rumah	Kejadian TB				Total	OR	LL-UL
	Menderita		Tidak Menderita				
	n	%	n	%	n		
Ventilasi							
Berisiko	19	70,4	19	70,4	38	**1,000**	**0,311-3,216**
Tidak Berisiko	8	29,6	8	29,6	16		
Kepadatan Hunian							
Berisiko	5	18,5	7	25,9	12	**0,649**	**0,177-2,377**
Tidak Berisiko	22	81,5	20	74,1	42		
Pencahayaan							
Berisiko	17	63,0	21	77,8	38	**0,486**	**0,147-1,608**
Tidak Berisiko	10	37,0	6	22,2	16		
Kelembaban							
Beirsiko	20	74,1	21	77,8	41	**0,816**	**0,234-2,851**
Tidak Berisiko	7	25,9	6	22,2	13		
Total	**27**	**100,0**	**27**	**100,0**	**54**		

Sumber : Data Primer, 2025

Berdasarkan Tabel 2, menunjukkan bahwa terdapat 38 rumah dengan ventilasi berisiko, terdapat 19 rumah (70,4%) dengan penghuni menderita TB dan 19 rumah (70,4%) dengan penghuni tidak menderita TB. Sedangkan pada 16 rumah yang tidak berisiko terhadap ventilasi, masing-masing 8 rumah (29,6%) menderita TB dan 8 rumah (29,6%) tidak menderita TB. Nilai Odds Ratio (OR) sebesar 1,000 dengan interval kepercayaan (CI) 95% dengan LL-UL 0,311–3,216,

menunjukkan tidak ada risiko antara kondisi ventilasi rumah dengan kejadian TB.

Pada karakteristik kepadatan hunian, dari 12 rumah yang berisiko, sebanyak 5 rumah (18,5%) penghuninya menderita TB dan 7 rumah (25,9%) tidak menderita TB. Sementara dari 42 rumah yang tidak berisiko, 22 rumah (81,5%) penghuninya menderita TB dan 20 rumah (74,1%) tidak menderita TB. Nilai OR sebesar 0,649 dengan CI 95% dengan LL-UL 0,177–2,377, juga menunjukkan tidak terdapat risiko yang signifikan antara kepadatan hunian dengan kejadian TB.

Dan selanjutnya, pada pencahayaan sebanyak 38 rumah dikategorikan berisiko, dengan 17 rumah (63,1%) penghuninya menderita TB dan 21 rumah (77,8%) tidak menderita TB. Sedangkan dari 16 rumah yang tidak berisiko, terdapat 10 rumah (37,0%) dengan penderita TB dan 6 rumah (22,2%) bukan penderita TB. Nilai OR sebesar 0,486 dengan CI 95% dengan LL-UL 0,147–1,608 menunjukkan tidak ada risiko secara statistik antara pencahayaan rumah dengan kejadian TB.

Pada variabel kelembaban dari 41 rumah yang berisiko, sebanyak 20 (74,1%) penghuninya menderita paru dan 21 (77,8%) tidak menderita. Sementara 13 rumah yang tidak berisiko,7 rumah (25,9%) penghuninya menderita TB dan 6 rumah (22,2%) tidak menderita TB. Nilai OR sebesar 0,816 dengan CI 95% dengan LL-UL 0,234–2,851 menunjukkan tidak ada risiko yang signifikan antara kelembaban rumah dengan kejadian TB paru.

C. Pembahasan

1. Analisis Risiko Sanitasi Terhadap Ventilasi Dengan Kejadian TB Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Campae Kota Parepare

Ventilasi adalah proses pertukaran udara yang berfungsi mengeluarkan udara kotor dan lembap, menggantinya dengan udara segar dan bersih, serta mengatur suhu dan kelembapan ruangan. Keberadaan ventilasi di rumah salah satu aspek yang turut andil dalam memicu kasus Tuberkulosis. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian, seperti (Nasution et al., 2025), (Prakosa, 2022), yang menunjukkan nilai p < 0,05, menandakan adanya hubungan signifikan. Namun, dua penelitian lain, yakni Zustianingtyas et al. (2024) dan Suma et al. (2021) dengan nilai OR(P-value=0,297) menunjukkan melaporkan tidak adanya hubungan antara ventilasi dan kasus Tuberkulosis(39).

Berdasarkan hasil dari analisis yang dilakukan, ventilasi memiliki nilai OR sebesar 1,000 dengan C1 0,311-3,216 (95%) < 1 yang berarti ventilasi bukan merupakan faktor risiko kejadian TB Paru di wilayah kerja puskesmas kota parepare. Hal ini berarti tidak ada perbedaan yang signifikan antara kondisi ventilasi rumah penderita TB dengan rumah yang tidak memiliki penderita TB. Dengan kata lain, keberadaan ventilasi pada rumah responden tidak terbukti meningkatkan maupun menurunkan risiko kejadian TB paru secara statistik.

Alasan mengapa ventilasi bukan merupakan faktor risiko dalam penelitian ini dapat dijelaskan dari kondisi lingkungan rumah yang pada umumnya telah memenuhi standar kesehatan, baik dari segi pencahayaan alami maupun sirkulasi udara. Mayoritas rumah memiliki ventilasi yang memadai sehingga

memungkinkan masuknya sinar matahari ke dalam ruangan. Sinar matahari mengandung radiasi ultraviolet yang mampu membunuh bakteri Mycobacterium tuberculosis di udara, sehingga dapat mengurangi potensi penularan penyakit. Selain itu, ventilasi yang baik juga berperan dalam menjaga sirkulasi udara agar tidak terjadi penumpukan droplet infeksius di dalam ruangan, sehingga risiko penularan TB paru menjadi lebih kecil. Selain faktor fisik rumah, kemungkinan ada variabel lain yang lebih dominan dalam memengaruhi kejadian TB paru, seperti faktor perilaku, status gizi, kepadatan hunian, riwayat kontak erat dengan penderita, serta kondisi imunitas individu.

Hal ini sejalan dengan beberapa penelitian yang menunjukkan bahwa meskipun ventilasi rumah berperan penting dalam pencegahan penyakit menular berbasis udara, namun tidak selalu menjadi faktor utama apabila kondisi lingkungan rumah secara umum sudah memenuhi syarat kesehatan. Dengan demikian, ventilasi bukan menjadi faktor risiko signifikan dalam penelitian ini karena hampir semua rumah responden sudah memiliki kualitas ventilasi yang baik dan memungkinkan pencahayaan matahari masuk dengan cukup, sehingga risiko perkembangan serta penularan penyakit TB paru dapat ditekan. Lingkungan rumah yang memenuhi syarat seperti adanya sinar matahari yang masuk kedalam rumah dan terdapat ventilasi yang memenuhi syarat akan mengurangi risiko terjadinya penyakit TB Paru berkembang dan menular.

Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilakukan oleh Ida Bagus Gede Krishna Danuartha,dkk (2025) menunjukkan bahwa ventilasi tidak memiliki faktor risiko terhadap kejadian TB paru. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor lain seperti intensitas dan durasi kontak serumah dengan penderita

TB, serta tingkat kebersihan rumah yang bervariasi antar-responden.(40)

Walaupun hasil penelitian ini tidak signifikan tetapi keberadaan ventilasi dapat menjadi faktor yang berpengaruh terhadap penularan TB paru, rumah dengan ventilasi yang kurang akan berpengaruh terhadap kejadian TB paru. Ventilasi rumah berfungsi untuk mengeluarkan udara yang tercemar (bakteri, CO2) di dalam rumah dan menggantinya dengan udara yang segar dan bersih atau untuk sirkulasi udara tempat masuknya cahaya ultra violet (41).

2. Analisis Risiko Sanitasi Terhadap Kepadatan Hunian Dengan Kejadian TB Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Kota Parepare

Kepadatan hunian yang dimaksud adalah perbandingan antara luas kamar dengan jumlah anggota keluarga dalam satu kamar. Menurut Keputusan Menteri Kesehatan Nomor 829/MENKES/SK/VII/1999 tentang persyaratan rumah sehat untuk luas kamar yang semestinya yaitu ≥ 8m² untuk 2 orang. Ruangan yang padat dengan penghuni akan membuat proses pertukaran udara di dalam ruangan tidak dapat bekerja dengan baik dan apabila kepadatan hunian dalam suatu ruangan melampaui batas persyaratan maka akan menyebabkan kurangnya sirkulasi udara dalam ruangan sehingga ruangan tersebut terasa pengap serta mempermudah penularan penyakit seperti ISPA karena penularannya ditransmisikan melalui udara(42) .

Berdasarkan dari analisis yang dilakukan kepadatan hunian memiliki nilai OR sebesar 0,649 dengam Cl 95% yaitu 0,177-2,377 < 1, yang berarti kepadatan hunian bukan merupakan faktor risiko kejadian TB paru di wilayah kerja puskesmas parepare. Temuan ini mengindikasikan bahwa

meskipun kepadatan hunian sering dianggap sebagai faktor yang dapat meningkatkan risiko penularan penyakit TB paru, namun dalam penelitian ini veriabel tersebut tidak terbukti secara signifikan berpengaruh terhadap kejadian TB paru. Secara teori rumah dengan tingkat kepadatan hunian yang tinggi tidaklah sehat, sebab kondisi tersebut dapat menyebabkan kurangnya jumlah oksigen di dalam rumah, selain itu, apabila terdapat salah satu anggota keluarga mengalami infeksi, maka mudah menular kepada anggota keluarga yang lain karena interaksi yang intens dan ruang gerak yang terbatas. Kepadatan hunian juga berpotensi mempercepat pencemaran udara dalam ruangan, sehingga jumlah mikroorganisme patogen termasuk bakteri di udara cenderung meningkat. Selain itu semakin banyak jumlah penghuni ruangan semakin cepat udara di dalam ruangan mengalami pencemaran dan jumlah bakteri di udara akan bertambah.

Dengan demikian semakin banyak jumlah penghuni rumah akan meningkatkan tingkat kelembaban ruangan dalam rumah. Kepadatan hunian merujuk pada rasio antara luas lantai tempat tinggal dengan jumlah penghuni dalam rumah tersebut. Tingginya kepadatan dapat berdampak pada kenyamanan serta kesehatan penghuni, dan dalam kondisi tertentu dapat menyebabkan *overcrowding*. Kondisi hunian yang padat berpotensi menjadi faktor risiko dalam penularan Tuberkulosis.

Sejumlah penelitian, seperti yang dilakukan oleh Nasution et al. (2025), menunjukkan tingginya kepadatan pemukiman menunjukkan hubungan erat dengan insiden Tuberkulosis ($p < 0,05$). Namun, hasil berbeda ditemukan dalam penelitian oleh Prakosa (2022), Akhmalnihar et al. (2024) dengan nilai OR (p

= 1,000) yang tidak menemukan hubungan yang signifikan antara kedua variabel tersebut(43).

3. **Analisis Risiko Sanitasi Terhadap Pencahayaan Dengan Kejadian TB Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Kota Parepare**

Permenkes RI No. 1077/MENKES/PER/V/2011 menyatakan bahwa. Syarat pencahayaan pada dalam rumah minimum 60 lux. Cahaya matahari bisa membasmi bakteri bakteri patogen di dalam rumah termasuk bakteri tuberculosis. Akibat itu, setiap rumah penting memiliki jalan masuk cahaya matahari kedalam rumah, baik melalui jendela maupun genteng kaca(Meriyanti & Sudiadnyana,)(44). Pencahayan merupakan salah satu faktor penting dalam penularan TB paru. Kelembapan dan pencahayaan merupakan faktor risiko kejadian TB paru. Laju pertumbuhan kuman tersebut ditentukan berdasarkan suhu udara yang berada di sekitarnya. Kondisi suhu di ruangan sangat terkait dengan sirkulasi udara di dalam rumah yang berhubungan langsung dengan udara luar rumah dan tidak memenuhi syarat kesehatan akibat dari luas ventilasi yang kurang dari 10% luas lantai. Adanya sirkulasi udara yang baik diharapkan dapat mengendalikan suhu di ruangan rumah menjadi tidak memenuhi syarat sehingga dapat meminimalisasi penularan TB Paru dalam rumah.(45)

Berdasarkan dari analisis yang dilakukan pencahayaan memiliki nilai OR sebesar 0,357 dengam Cl 95% yaitu 0,082-1,564 < 1, yang berarti pencahayaan bukan merupakan faktor risiko kejadian TB paru di wilayah kerja puskesmas parepare Berdasarkan hasil observasi lapangan yang peneliti lakukan menunjukkan bahwa sebagian besar pada rumah responden, baik dari kelompok kasus maupun kelompok control, memiliki pencahayaan dalam

rumah cukup baik. Hal ini dikarenakan responden yang kadang membuka jendela rumah sehingga sinar matahari dapat masuk meskipun responden tidak melakukan secara terus-menerus.

Selain itu, masih banyak juga responden menggunakan lampu sebagai pencahayaan buatan. Keberadaan pencahayaan alami dari sinar matahari yang masuk kedalam rumah diperkirakan peran dalam meningkatkan intensitas cahaya alami sehingga mampu menghambat pertumbuhan dan perkembangan bakteri penyebab TB. Kebiasaan ini membuat kondisi pencahayaan rumah responden tetap memadai, meskipun sebagian ada responden masih mengandalkan pencahayaan buatan. Dengan adanya pencahayaan yang cukup, baik dari cahaya alami maupun cahaya buatan, risiko terjadinya TB paru secara signifikan tidak dipengaruhi oleh faktor pencahayaan. Oleh karena itu, berdasarkan analisis data dan observasi di lapangan, dapat di simpulkan bahwa pencahayaan bukan faktor risiko yang berperan terhadap penyebab kejadian TB paru pada penelitian ini.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (2019), diperoleh hasil uji statistik nilai p= 0,313 (p> 0,05) yang diartikan bahwa tidak ada hubungan antara pencahayaan dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Karya Jaya Palembang. Sedangkan, penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian (2017) yang menunjukkan bahwa adanya hubungan pencahayaan dengan kejadian tuberkulosis di Puskesmas Sempor I Kebumen berdasarkan hasil analisis statistik nilai p= 0,002 (p < 0,005) (46).

Cahaya merupakan salah satu aspek yang sangat dibutuhkan manusia dalam jumlah cukup baik untuk

penerangan di dalam rumah maupun menghangatkan ruangan, salah satu syarat fisik rumah yang sehat adalah mendapatkan cukup cahaya, pencahayaan dalam ruang rumah dapat bersumber secara alamiah maupun buatan, pencahayaan yang memenuhi syarat kesehatan adalah cukup untuk melihat benda sekitarnya dan membaca dengan persyaratan minimal 60 Lux, Mycobacterium tuberkulosis akan mati dalam waktu 2 jam oleh sinar matahari; oleh tinctura iodii selama 5 menit dan juga oleh ethanol 80% dalam waktu 2 – 10 menit serta mati oleh fenol 5% dalam waktu 24 jam. Rumah yang tidak masuk sinar matahari mempunyai risiko menderita tuberkulosis 3 – 7 kali dibandingkan dengan rumah yang dimasuki sinar matahari(47).

4. **Analisis Risiko Sanitasi Terhadap Kelembaban Dengan Kejadian TB Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Kota Parepare**

   Kondisi kelembaban dalam rumah menurut persyaratan yang diatur dalam Permenkes RI No 1077/MENKES/PER/V/2011 adalah rumah yang memenuhi syarat yaitu berkisar antara 40-60%. (Kemenkes RI, 2011). kelembaban udara dalam rumah yang tidak memenuhi syarat dapat menyebabkan pertumbuhan mikroorganisme yang mengakibatkan gangguan kesehatan manusia. Kelembaban udara yang tinggi dapat menjadi media yang baik untuk pertumbuhan bakteri pathogen penyebab penyakit (Rosyid and M, 2023). Karakteristik Mycobacterium tuberculosis bisa bertahan hidup dilingkungan yang gelap dan lembab selama beberapa bulan, tetapi rentan terhadap paparan sinar matahari dan penghawaan udara yang baik. Mycobacterium tuberculosis akan tumbuh subur pada kondisi lingkungan berkelembaban tinggi karena kandungan air akan membentuk lebih

dari 80% volume sel bakteri dan merupakan media yang paling baik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup sel bakteri (Budi, Amirus dan Perdana, 2021) (46).

Penelitian yang dilakukan Febrilia (2022) menjelaskan bahwa lingkungan dengan kelembaban yang tidak memenuhi syarat merupakan media yang baik bagi pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosi*s, bakteri ini dapat hidup di lingkungan dengan kelembaban yang tinggi untuk menjamin kelangsungan hidupnya . Hal tersebut merupakan faktor risiko terjadinya penularan penyakit tuberkulosis paru akan sangat mudah terjadi dengan dukungan faktor lingkungan yang kurang sehat tersebut sehingga dapat menginfeksi penghuni rumah yang ada didalamnya (Febrilia et al., 2022)(48). Rumah dengan kelembaban udara yang tidak memenuhi persyaratan dipengaruhi oleh penghawaan dan pencahayan yang tidak lancar atau kurang akan menjadikan ruangan terasa pengap atau sumpek dan akan menimbulkan kelembaban tinggi dalam ruangan(48).

Berdasarkan dari analisis yang dilakukan kelembaban Nilai OR sebesar 0,816 dengan CI 95% dengan LL-UL 0,234–2,851 menunjukkan tidak ada risiko yang signifikan antara kelembaban rumah dengan kejadian TB paru < 1. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kelembaban tidak termasuk faktor risiko yang berpengaruh nyata terhadap kejadian TB paru di wilayah kerja Puskesmas Parepare. Temuan ini mengindikasikan bahwa meskipun kelembaban rumah responden bervariasi, faktor tersebut tidak terbukti meningkatkan kemungkinan terjadinya TB paru. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh kondisi rumah responden yang rata-rata memiliki sistem ventilasi

yang baik, sehingga sirkulasi udara di dalam rumah tetap terjaga. Selain itu, sebagian besar responden juga memiliki kebiasaan membuka jendela setiap hari, yang berkontribusi terhadap pertukaran udara segar dari luar ke dalam rumah. Faktor lain yang turut mendukung adalah penggunaan pencahayaan buatan, seperti lampu, yang digunakan secara rutin setiap hari untuk menjaga kondisi pencahayaan dalam rumah tetap memadai.

Dengan adanya ventilasi yang baik, kebiasaan membuka jendela, serta pencahayaan yang cukup, kelembaban udara di dalam rumah menjadi lebih terkendali sehingga tidak menciptakan lingkungan yang mendukung perkembangan kuman Mycobacterium tuberculosis. Oleh karena itu, meskipun secara teori kelembaban yang tinggi dapat memengaruhi kualitas udara dalam ruangan, dalam penelitian ini kelembaban tidak terbukti sebagai faktor risiko signifikan terjadinya TB paru pada responden karna rumah responden meliliki ventilasi yang baik dan rata-rata responden selalu membuka jendela setiap hari mereka juga mengandalkan pencahayaan buatan seperti lampu setia hari.

Beberapa penelitian seperti oleh Prakosa (2022), Gultom et al. (2024), Mahawati et al. (2023), dan Putri et al. (2022) menunjukkan bahwa kelembapan dalam rumah memiliki hubungan signifikan dengan kejadian Tuberkulosis ($p < 0,05$**).** Kelembapan adalah kadar uap air di udara yang memengaruhi kenyamanan termal dan kesehatan lingkungan dalam rumah. Udara yang terlalu lembap dapat menciptakan kondisi ideal bagi mikroorganisme, termasuk bakteri penyebab Tuberkulosis(42).

Walaupun secara teori ada bebarapa penemu mengatakan kelembaban penyebab terjadinya TB paru

seperti yang di lakukan Apriliasari Rusliana, Hestiningsih Ratno dan Martini (2018) yang menyatakan bahwa ada hubungan antara kelembaban dan kejadian TB paru, dan jumlah penderita TB masih banyak terdapat kelembaban ruangan yang tidak memenuhi syarat. Dan dari hasil analisis menjelaskan bahwa ada hubungan antara kelembaban dengan kejadian TB paru (49).

Namun hasil ini bertentangan dengan temuan Maulinda (2021), yang melalui analisis Chi-Square memperoleh nilai p-value sebesar 0,395, yang menunjukkan tidak adanya pengaruh signifikan antara kelembaban dan TB Paru (p-value > 0,05). Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa semakin rendah suhu, semakin tinggi kelembaban udara ruangan, di mana kelembaban udara =-ambient dipengaruhi oleh faktor cuaca, terutama curah hujan. Mycobacterium Tuberculosis, seperti bakteri lainnya, lebih mudah berkembang di lingkungan dengan kelembaban tinggi (Maulinda, 2021)(50).

BAB V
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian Analisis Risiko Sanitasi Rumah Dengan Kejadian TB Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ventilasi bukan merupakan faktor risiko kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare (OR=1,000 ; LL-UL 0,311-3,216)
2. Kepadatan Hunian bukan merupakan faktor risiko kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare (OR=0,649 ; LL-UL 0,177-2.377)
3. Pencahayaan bukan merupakan faktor risiko kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare (OR=0,486 ; LL-UL 0,147-,1,608)
4. Kelembaban bukan merupakan faktor risiko kejadian TB Paru di wilayah kerja Puskesmas Cempae Kota Parepare (OR=0,816 ; LL-UL 0,234-2,851)

B. Saran

Berikut beberapa rekomendasi yang ditujukan kepada masyarakat, instansi kesehatan, serta untuk penelitian selanjutnya yang diharapkan dapat menjadi pedoman dalam pencegahan dan pengendalian tuberkulosis paru.

1. Untuk pihak Puskesmas diharapkan dapat meningkatkan upaya promosi kesehatan melalui penyuluhan dan edukasi kepada masyarakat mengenai pentingnya menjaga sanitasi rumah, khususnya dalam mengendalikan kelembaban yang menjadi salah satu faktor risiko signifikan. Selain itu, program pemantauan dan kunjungan rumah secara rutin perlu

diperkuat untuk mendeteksi dan menangani secara dini kondisi rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan

2. Untuk Masyarakat diimbau untuk lebih peduli terhadap kebersihan dan kesehatan lingkungan rumah, terutama dengan menjaga kelembaban ruangan agar tetap optimal, membuka ventilasi secara rutin, dan memperhatikan pencahayaan alami. Partisipasi aktif masyarakat dalam menjaga sanitasi rumah merupakan langkah preventif penting dalam menekan penyebaran penyakit TB paru
3. Untuk peneliti selanjutnya disarankan agar peneliti selanjutnya dapat menambahkan variabel lain yang belum diteliti, seperti perilaku masyarakat, status ekonomi, dan faktor lingkungan lainnya yang mungkin berperan dalam kejadian TB paru. Selain itu, penggunaan metode campuran atau desain longitudinal dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam terhadap hubungan kausal antara sanitasi rumah dan kejadian TB paru.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ismawati1 R, Sainuddin1 S, Arlin Adam1 AZA. Mitra Sehat. Hub Kinerja Tenaga Kesehat Dalam Temuan Kasus Tbc Di Wil Kerja Dinas Kesehat Toraja Utara. 2024;14(November):2089–551.
2. Pustaka T. Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tbc Paru Dengan Metode Certainty Factor Dan Dempster Shafer. 2024;8(5):8658–63.
3. Salsabila DS, R. Azizah. Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru Di Indonesia. Media Publ Promosi Kesehat Indones [Internet]. 2022;5(9):1054–62. Available From: Https://Jurnal.Unismuhpalu.Ac.Id/Index.Php/MPPKI/Article/View/2622/2309
4. Anantasari P, Prasetyo A, Mujiyono, Pinardi T. Faktor Risiko Komponen Rumah Dan Perilaku Penghuni Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru Di Kota Madiun. JPKM J Profesi Kesehat Masy. 2024;5(1):29–33.
5. Nurjannah S, Yuantari MGC. Analisis Faktor Internal , Pencahayaan , Kelembapan Dan Suhu Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Analysis Of Internal Factors , Lighting , Humidity And Home Temperature With The Incidence Of Tuberculosis. 2024;11(3):317–26.
6. Cantika D, Wowor TJF, Sukamti N. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Jatiasih Kota Bekasi. Malahayati Nurs J. 2023;5(9):3054–62.
7. Sari D, Windusari Y, Hasyim H. Faktor Risiko Kondisi Fisik Rumah Yang Mendukung Kejadian Tuberkulosis Paru Di Indonesia. 2024;6(6):2852–63.
8. Nur M, Nur S. Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Keberhasilan Pengobatan Tuberkulosis Paru

Di Puskesmas Bangkala Kota Makassar. 2024;10(2):108–22.
9. Yuan Prawira Lelewana A, Restika I, Nani Hasanuddin S, Perintis Kemerdekaan VIII J, Makassar K. Determinan Perilaku Pencarian Pengobatan Pada Penderita Tb Paru Di Puskesmas Tamalanrea. JIMPK J Ilm Mhs Penelit Keperawatan. 2024;4:2024.
10. Adnan A. Data Dinas Kesehatan Tentang Penyakit TB Paru Di Kota Parepare. Kesehatan. 2024;
11. Dewi TL, Saraswati D, Maywati S. Faktor Risiko Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Purbaratu Kota Tasikmalaya Tahun 2023. J Kesehat Komunitas Indones. 2024;20(1):9–19.
12. Indrasari AD, Fathana PB. Studi Literatur : Patogenesis Dan Diagnosis Tuberkulosis Resisten Obat. J Med Malahayati. 2024;8(1):162–9.
13. Depkes RI. Laporan Program Penanggulangan Tuberkulosis Tahun 2022. Kemenkes RI [Internet]. 2023;1–147. Available From: Https://Tbindonesia.Or.Id/Pustaka_Tbc/Laporan-Tahunan-Program-Tbc-2021/
14. Khotimah;, Jaya IF, Sihombing KP, Limbong M, Shintya LA, Purnamasari N, Et Al. Penyakit Gangguan Sistem Tubuh [Internet]. Yayasan Kita Menulis. 2022. 1–204 P. Available From: Https://Www.Researchgate.Net/Publication/368654919_Penyakit_Gangguan_Sistem_Tubuh?_Sg%5B0%5D=Ujneob9l8gairidslncmmwsvh82awks9gbfhrcuplho6vndrrkjixdgxhhrwyln78ux-Bv-X1ugamaiq_Anlvwjxnqqbwtp1dkacb0vn.Tzkjna7wrmrukhi7szl91qito0p75wpyns5xd1_Sleqojlzkwgkjmg93h
15. Yanti B. Penyuluhan Pencegahan Penyakit Tuberkulosis (Tbc) Era New Normal. Martabe J Pengabdi Kpd Masy. 2021;4(1):325.

16. Pramono JS, Hendriani D, Ardyanti D, Chifdillah NA. Implementasi Aplikasi Deteksi Dini Suspek Tuberkulosis Berbasis Mhealth Di Antara Kontak Serumah: Tinjauan Sistematik. J Kesehat Vokasional. 2023;8(3):163.
17. Saputra HL, Yulendasari R, Kusumaningsih D. Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Multidrug Resistant Tuberculosis (MDR-TB) Pada Pasien Tuberkulosis Paru. Holistik J Kesehat. 2022;16(6):516–28.
18. Zaqi FI, Wahyurianto Y. Volume 2 Nomor 9 September 2023. 2023;2(September):2529–38.
19. Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. Tuberkulosis Pedoman Diagnosis Dan Penatalaksanaan Di Indonesia. Vol. 001, Perhimpunan Dokter Paru Indonesia. 2021. 1–78 P.
20. Aja N, Rahman H. Penularan Tuberkulosis Paru Dalam Anggota Keluarga Di Wilayah Kerja Puskesmas Siko Kota Ternate. 2022;78–87.
21. Kunci K. Ruang Paru RSUD Jendral Ahmad Yani Metro. 2025;5:87–94.
22. Tamara Rezeki, Agustina Ff. Analisis Kondisi Fisik Lingkungan Rumah Dengan. 2025;7(1):79–88.
23. Bina J, Husada C, Xxi V, Januari N, Anasari T, Rudatiningtyas UF, Et Al. Kondisi Sanitasi Rumah Dan Pengaruhnya Terhadap Penyakit Tuberculosis Di Klinik Utama Paru Masyarakat Kelas A Kabupaten Banyumas Tahun 2024. 2025;XXI(1):97–105.
24. Utara IS, Penelitian A, Az F, Nasution Z, Freesia A, Fakultas M, Et Al. Hubungan Kondisi Ventilasi Rumah Dengan Kejadian Tb Paru Di Wilayah The Relationship Of House Ventilation Conditions With The Incidence Of Pendahuluan. 2025;24(1):49–59.
25. Wijayanti F, Cahyani SD, ... Hubungan Angka Kuman Dan Sanitasi Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Tb Paru. J … [Internet]. 2024;5:3819–28. Available From:

Http://Journal.Universitaspahlawan.Ac.Id/Index.Php/Jkt/Article/View/28462%0Ahttp://Journal.Universitaspahlawan.Ac.Id/Index.Php/Jkt/Article/Download/28462/20448

26. Widyasari IAPG, Steviani NKM. Inspeksi Kesehatan Lingkungan Dalam Menjaga Sanitasi Rumah Di Lingkungan UPT Puskesmas Tembuku I Bangli. Dharma Sevanam J Pengabdi Masy. 2024;3(1):82–91.
27. Pratama DP, Julyani S, Rasfayanah, Nasruddin H, Anggita D. Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dan Perilaku Kesehatan Terhadap Kejadian Tb Paru Di Wilayah Kec. Mamasa, Sulawesi Barat. J Kesehat Tambusai. 2024;5(1):1697–709.
28. Agung Waskito, Salsabila Arifa1, Arina Alifia Nur Assyfa, Anis Kamila Saleha, Nurnajwa Hs. Edukasi Tentang Pencegahan Tuberkulosis Melalui Pemenuhan Sanitasi Di Desa Benua Raya Kecamatan Bati-Bati Kabupaten Tanah Laut. Pengabdi Masy. 2023;19(1):131–40.
29. Winardo K, Wimala M. Kajian Kebutuhan Ventilasi Alami Ruangan Pada Bangunan Gedung. Rekayasa Sipil. 2023;17(2):122–9.
30. Ernada S. Pengukuran Dan Evaluasi Ventilasi Udara Berdasarkan SNI Pada Laboratorium Motor Bakar Instansi Pendidikan Di Surabaya. 2023;1(4):90–103.
31. Nur Ainun Anita Saleh, Henni Kumaladewi Hengky, Fitriani Umar MM. Studi Kasus Determinan Kejadian Tuberkulosis Pada Anak Di Kota Parepare. 2023;6(12):2469–77.
32. Santoso Ujang Effendi, Nurul Khairani I. Hubungan Kepadatan Hunian Dan Ventilasi Rumah Dengan Kejadian Tb Paru Pada Pasien Dewasa Yang Berkunjung Ke Puskesmas Karang Jaya Kabupaten. Chmk Heal J. 2020;4(April):140–8.
33. Lestari DM, Sufa HI, Medis TL, Kesehatan P, Bandung

K, Pajajaran J, Et Al. Hubungan Antara Usia Dan Kepadatan Hunian Dengan Kejadian Tuberculosis Paru Di UPTD Puskesmas Pringsewu Kabupaten Pringsewu Provinsi Lampung. 2024;16(1):57–76.
34. Lembaran T, Lembaran T, Lembaran T, Lembaran T. BERITA NEGARA. 2023;(55).
35. Afif Ms, Fatah Mz. Hubungan Kepadatan Hunian Dan Pencahayaan Alami Rumah Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru : Tinjauan. 2024;5:4948–56.
36. Mila Salsa Sabila, Sri Maywati As. Hubungan Faktor Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Pada Usia Produktif Di Wilayah Kerja Uptd Puskesmas Cigeureung Kota Tasikmalaya. Kesehat Komunitas Indones. 2024;20(1):20–30.
37. Lestari D, Masra F, Tanjungkarang KK. Kondisi Sanitasi Rumah Penderita Tb Paru. 2023;3(2):91–6.
38. 1Rani, 2Thamrin Datjing 3La Ode Taalami. Gambaran Kejadian TB Paru Pada Pasien Di Ruang Poli Paru BLUD Rumah Sakit Konawe Tahun 2022. 2023.
39. Ros Ismawati1*, Sudirman Sainuddin1, Arlin Adam1 Aza. Hubungan Kinerja Tenaga Kesehatan Dalam Temuan Kasus Tbc Di Wilayah Kerja Dinas Kesehatan Toraja Utara. J Mitra Sehat. 2024;14(2).
40. Ventilasi PL, Dan KH, Lingkungan DK, Masyarakat FK, Airlangga U. PARU DI SURABAYA. 2025;6:7312–8.
41. DOI: Http://Dx.Doi.Org/10.33846/Sf12423 Faktor Determinan Lingkungan Fisik Rumah Terhadap Kejadian TB Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Kabila Juwita Suma. 2021;12:483–8.
42. Razak R, Rahmadina F, Santiyah S. Faktor Kondisi Fisik Lingkungan Rumah Terhadap Kasus Tuberkulosis Di Indonesia : Systematic Review. 2025;17(March):130–43.
43. Tahun BD. PENDAHULUAN Tuberkulosis Adalah

Suatu Penyakit Menular Yang Disebabkan Oleh Kuman Mycobacterium Tuberculosis , Yang Juga Dikenal Sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA). Kelompok Bakteri Mycobacterium Selain Mycobacterium Tuberculosis Yang Bisa Menimbulkan Gan. 2022;9(2):69–79.

44. Rizka Santi Pratiwi, Suprijandani, Narwati, Ernitasari, Wardoyo S. Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tb Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Pucang Sewu Kota Surabaya. J Hyg Sanitasi. 2023;3(2):48–51.
45. Harefa K, Utama I, Brahmana NE, Wandra T, Sitorus MEJ, Siagian MT, Et Al. Pengaruh Penyuluhan Dengan Metode Ceramah Terhadap Peningkatan Perilaku Pengobatan Pasien Tuberkulosis Di Puskesmas Lotu Tahun 2023. Prepotif J Kesehat Masy. 2023;7(3):16062–71.
46. Dethan TY, Setyobudi A, B. Sir A. Analisis Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Tarus. J Kesehat Tambusai. 2025;6(1):3903–14.
47. Pramono JS, Wiyadi W. Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dan Kepadatan Hunian Dengan Prevalensi Tuberkulosis Di Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda. J Kesehat Masy Indones. 2021;16(1):42.
48. Info A. JURNAL. 2023;6(2):335–43.
49. Beru P, Sikka K. 99-170-1-Sm. 2022;9(2):47–55.
50. Kesehatan P, Pertiwi B, Kusniawati NH, Koto Y, Kunci K. Jurnal Kesehatan Pertiwi Ventilasi Rumah , Kepadatan Hunian Dan Kebiasaan Merokok Berhubungan Dengan Kejadian TB Paru Di Puskesmas Kabupaten Bogor. 2022;4:28–35.