

ANALISIS HUBUNGAN FAKTOR LINGKUNGAN FISIK RUMAH DENGAN KEJADIAN TUBERKULOSIS DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS TARUS

Thersa Yusmina Dethan^{1*}, Agus Setyobudi², Amelya B. Sir³, Marylin Susanti Junias⁴

Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Nusa Cendana^{1,2,3,4}

*Corresponding Author : thersadethan09@gmail.com

ABSTRAK

tuberkulosis merupakan penyakit menular yang masih menjadi masalah kesehatan global dengan angka kesakitan dan kematian yang tinggi. Pada tahun 2020 WHO melaporkan terdapat 9,9 juta kasus tuberkulosis di dunia dengan 1,3 juta kematian. Di Provinsi NTT, kasus tuberkulosis masih tinggi, termasuk di wilayah kerja Puskesmas Tarus yang mengalami peningkatan dari tahun 2020-2022 yaitu dari 43 kasus menjadi 73 kasus. Faktor lingkungan fisik rumah, seperti kepadatan hunian, luas ventilasi, pencahayaan, suhu, kelembaban, jenis lantai, dan jenis dinding, berpotensi mempengaruhi kejadian tuberkulosis. Penelitian ini menggunakan desain *case-control* dengan pendekatan survei analitik. Populasi penelitian ini terdiri dari kelompok kasus yaitu penderita tuberkulosis dan kelompok kontrol yaitu individu sehat. Sampel penelitian terdiri dari 33 kasus dan 33 kontrol yang dipilih secara *simple random sampling*. Analisis data dilakukan menggunakan uji *Chi-Square* untuk menentukan hubungan antar variabel. Terdapat hubungan yang signifikan antara kepadatan hunian ($P= 0,000$; $OR=8,615$; 95%CI 2,647 – 28,045) dan luas ventilasi (p value 0,006, $OR=4,808$, 95%CI 1,667-13,862) dengan kejadian tuberkulosis. Sedangkan, pencahayaan, suhu, kelembaban, jenis lantai, jenis dinding tidak menunjukkan hubungan yang signifikan dengan kejadian tuberkulosis. Tingginya kepadatan hunian dan luas ventilasi yang tidak memadai dapat meningkatkan risiko tuberkulosis. Masyarakat diharapkan memperhatikan koondisi rumah sehat dan rutin membuka jendela setiap hari dengan teratur.

Kata kunci : kepadatan hunian, lingkungan fisik rumah, luas ventilasi, tuberculosis

ABSTRACT

tuberculosis remains, a significant global health concern due to its high morbidity and mortality rates. In 2020, WHO reported 9,9 million tuberculosis cases worldwide, with 1,3 million deaths. In East Nusa Tenggara Province, tuberculosis cases remain high, including in the working area of Tarus Health Center, where cases increased from 43 in 2020 to 73 in 2022. Several physical home environment factors, including housing density, ventilation area, lighting, temperature, humidity, flooring type, and wall type, may contribute to tuberculosis transmission. This study employed a case-control design with an analytical survey approach. The study population consisted of tuberculosis patients as the case group and healthy individuals as the control group. A total of 33 cases and 33 controls were analyzed using simple random sampling. Data analysis was conducted using the Chi-square test. The results indicated a significant association between tuberculosis incidence and housing density ($P= 0,000$; $OR=8,615$; 95%CI 2,647 – 28,045) as well a ventilation area (p value 0,006, $OR=4,808$, 95%CI 1,667-13,862). However, no significant relationship was found with lighting, temperature, humidity, flooring type, or wall type. High housing density and inadequate ventilation may increase tuberculosis risk. Therefore, improving home ventilation and reducing overcrowding are essential in preventing tuberculosis transmission. Public awareness programs should emphasize the importance of adequate air circulation by encouraging households to open windows regularly.

Keywords : physical home environment, housing density, ventilation area, tuberculosis

PENDAHULUAN

Tuberkulosis merupakan penyakit infeksi yang bersifat menular dan sangat berbahaya. Organisasi Kesehatan Dunia menyebutkan bahwa pada tahun 2020 diperkirakan sebanyak

9,9 juta orang didunia menderita tuberkulosis dan untuk jumlah kematian didunia pada tahun 2020 tercatat sebesar 1,3 juta kematian. (WHO), 2022). Indonesia merupakan salah satu negara yang menempati urutan ketiga penyumbang tuberkulosis tertinggi di dunia. Pada tahun 2020 angka insiden tuberkulosis di Indonesia sebesar 301 per 100.000 penduduk. Tercatat sebesar 397.337 kasus di Indonesia pada tahun 2021, angka ini mengalami kenaikan dibanding tahun 2020 yaitu sebesar 351.936 kasus (Kemenkes, 2021).

Provinsi Nusa Tenggara Timur menempati urutan ke delapan belas berdasarkan kasus tertinggi dan merupakan salah satu provinsi yang masih terus melakukan penanggulangan Tuberkulosis. Pada tahun 2020 kasus Tuberkulosis di NTT sebanyak 5.361 kasus (profil kesehatan NTT, 2020). Berdasarkan uraian Profil Kesehatan Indonesia di tahun 2021, belum ada provinsi yang mencapai target keterjangkauan program (TC) $\geq 85\%$. Angka *Treatment Coverage* NTT sebesar 26,8% yang menduduki posisi kelima terendah dan belum mencapai target cakupan (Kemenkes, 2021). Hal ini dikarenakan adanya tingkat penularan yang semakin tinggi akibat kasus tuberkulosis yang belum dilaporkan (Nailius and Ansari, 2022).

Pada tahun 2020 kasus Tuberkulosis di NTT sebanyak 5.361 kasus (profil kesehatan NTT, 2020).. Berdasarkan Profil Dinas Kesehatan Provinsi NTT tahun 2020 terdapat beberapa Kabupaten/Kota penyumbang tertinggi kasus tuberkulosis yaitu, Sumba Barat Daya (518 kasus), Kota Kupang (512 kasus), Belu (457 kasus), Timor Tengah Selatan (426 kasus), Sikka (389 kasus) dan Kabupaten Kupang (344 kasus). Salah satu indikator nasional penanggulangan tuberkulosis adalah angka kesembuhan dengan minimal angka yang harus dicapai adalah 85%. Angka kesembuhan tuberkulosis untuk seluruh wilayah kabupaten/kota di NTT masih rendah dan belum mencapai target, untuk Kabupaten Kupang angka kesembuhan baru mencapai angka sebesar 29,4% (Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur, 2020).

Rendahnya angka kesembuhan disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah ketidakpatuhan minum obat. Menurut Alini dan Rosilawati, (2017) keberhasilan pengobatan tidak hanya dipengaruhi oleh kepatuhan minum obat, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh kondisi rumah. kondisi rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan menyebabkan *mycobacterium tuberculosis* akan mudah berkembangbiak dan dapat memperburuk kondisi pasien tuberkulosis. Dalam upaya pengendalian penyakit, fenomena rendahnya angka kesembuhan penyakit perlu mendapat perhatian yang besar karena akan memengaruhi penularan penyakit tuberkulosis (Indah, 2018). Berdasarkan pelaporan yang tercatat di Dinas Kesehatan Kabupaten Kupang pada tahun 2021 terdapat kasus sebesar 294 kasus. Puskesmas Tarus merupakan puskesmas dengan kasus tuberkulosis tertinggi yaitu sebesar 63 kasus. Pada tahun 2020 terdapat 43 kasus tuberkulosis di Puskesmas Tarus, dan meningkat pada tahun 2021 menjadi 63 kasus. Pada bulan Januari hingga Desember 2022 dari 1.544 suspek yang diperiksa terdapat 73 yang positif tuberkulosis (Dinkes Kabupaten Kupang, 2022).

Peningkatan dan penyebaran penyakit tuberkulosis tidak terlepas dari kondisi lingkungan tempat suatu masyarakat tinggal dan juga perilaku masyarakat yang tidak memperhatikan kesehatan, lingkungan dan hygiene individu. Adapun bagian dari kondisi lingkungan yang dapat mendukung penyebaran penyakit tuberkulosis seperti kepadatan hunian, ventilasi, kelembaban, jenis lantai rumah, suhu dan pencahayaan yang tidak memenuhi syarat dari standar kesehatan. (Aprianawati, 2018). Sebagian masyarakat di wilayah kerja Puskesmas Tarus masih belum memperhatikan kondisi lingkungan tempat tinggal seperti tidak memperhatikan pencahayaan alami yang masuk ke dalam rumah, suhu dan kelembaban yang tidak baik karena ventilasi yang minim dan banyaknya orang yang menghuni suatu rumah. Selain itu, kondisi rumah di wilayah Puskesmas Tarus masih ada yang berstatus semi permanen sebanyak 3.157 dan 1.537 berstatus darurat (Badan Pusat Statistik Kabupaten Kupang, 2021).

Berdasarkan penelitian Linda di wilayah kerja Puskesmas Kedaton Kota Bandar Lampung pada tahun 2022 menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara kepadatan hunian dengan kejadian tuberkulosis. Berdasarkan penelitian dari Aryani tahun 2022 di kecamatan Kebasen, Kabupaten Banyumas menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara luas ventilasi dengan kejadian tuberkulosis paru. Luas ventilasi dapat memengaruhi sirkulasi udara dalam ruangan (Aryani *dkk*, 2019). Menurut Nur'aini terdapat hubungan yang signifikan antara pencahayaan dan kelembaban dengan kejadian tuberkulosis paru di Purwokerto Selatan Banyumas (Nur'aini, 2022). Penelitian dari (Linda *dkk*, 2022) di wilayah kerja Puskesmas Kedaton Kota Bandar Lampung mengatakan bahwa terdapat hubungan antara suhu dengan kejadian tuberkulosis. Berdasarkan hasil penelitian (Dhiu, 2022) terdapat hubungan yang signifikan antara jenis lantai dan jenis dinding dengan kejadian tuberkulosis di Desa Waepena kecamatan Soa Kabupaten Ngada.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui faktor risiko kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus yaitu kepadatan hunian, luas Ventilasi, pencahayaan, suhu, kelembaban, jenis lantai dan jenis dinding.

METODE

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif, dengan menggunakan rancangan penelitian *case control*. Lokasi penelitian di wilayah kerja Puskesmas Tarus, Kecamatan Kupang Tengah Kabupaten Kupang. dari rentan waktu Juli - Agustus 2023. Populasi kasus dalam penelitian ini yaitu seluruh penderita positif tuberkulosis yang tercatat dalam register Puskesmas Tarus tahun 2021-2022 sebanyak 136 orang, sedangkan Populasi kontrol adalah warga yang tinggal di wilayah kerja Puskesmas Tarus Kecamatan Kupang Tengah dengan kriteria bukan penderita tuberkulosis yang terdaftar dalam laporan data kesakitan Puskesmas Tarus sebanyak 28.751 orang. Total sampel yang diperlukan sebanyak 66 orang dengan pengambilan sampel menggunakan *simple random sampling*. Pengumpulan data menggunakan lembar observasi dan alat ukur *roll meter*, *lux meter* dan *termohygrometer*. Analisis data menggunakan analisis bivariat. Penelitian ini telah melalui proses kajian etik untuk memastikan bahwa pelaksanaannya memenuhi standar etika penelitian.

HASIL

Analisis Bivariat

Analisis bivariat merupakan analisis yang dilakukan pada dua variabel secara langsung. Analisis bivariat dilakukan dengan mengaitkan data variabel bebas dengan variabel terikat. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui adanya hubungan antara variabel independen dengan variabel dependen. Untuk membuktikan ada tidaknya hubungan tersebut dilakukan analisis statistik dengan uji *Chi Square* (X^2).

Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa pada kelompok kasus terdapat 15 rumah (45,5%) dengan kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat, yang jumlahnya lebih kecil dibandingkan dengan kelompok kontrol yang kepadatan huniannya sudah memenuhi syarat yaitu sebanyak 28 rumah (84,8%). Hasil uji statistik menunjukkan $p = 0,016$ dimana $p < 0,05$ artinya ada hubungan antara kepadatan hunian dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus dengan besar $OR = 4,667$ (95% CI 1,445-15,075). Artinya, responden dengan kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat memiliki resiko 4 kali mengalami kejadian tuberkulosis dibandingkan dengan responden yang kepadatan hunian memenuhi syarat.

Tabel 1. Hubungan Kepadatan Hunian, Luas Ventilasi, Pencahayaan, Suhu, Kelembapan, Jenis Lantai dan Jenis Dinding Dengan Kejadian Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Tarus

Variabel	Kejadian Tuberkulosis				OR	95% CI	P			
	Kasus		Kontrol							
	n	%	n	%						
Kepadatan Hunian										
Tidak Memenuhi Syarat	20	60,6	5	15,2	8,615	2,647-28,045	0,000			
Memenuhi Syarat	13	39,4	28	84,8						
Luas Ventilasi										
Tidak Memenuhi Syarat	25	75,8	13	39,4	4,808	1,667-13,862	0,006			
Memenuhi Syarat	8	24,2	20	60,6						
Pencahayaan										
Tidak Memenuhi Syarat	11	33,3	4	12,1	3,625	1,017-12,927	0,078			
Memenuhi Syarat	22	66,7	29	87,9						
Suhu										
Tidak Memenuhi Syarat	30	90,0	23	69,7	4,348	1,072-17,629	0,063			
Memenuhi Syarat	3	9,1	10	30,3						
Kelembapan										
Tidak Memenuhi Syarat	18	54,5	17	51,5	1,129	0,429-2,971	1,000			
Memenuhi Syarat	15	45,5	16	48,5						
Jenis Lantai										
Tidak Memenuhi Syarat	3	9,1	5	15,2	0,560	112-2,563	0,708			
Memenuhi Syarat	30	90,9	28	84,8						
Jenis Dinding										
Tidak Memenuhi Syarat	21	63,6	14	42,4	2,375	0,883-6,390	0,139			
Memenuhi Syarat	12	36,4	19	57,6						
Total	33	100	33	100						

Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa pada kelompok kasus terdapat 25 rumah (75,8%) memiliki luas ventilasi tidak memenuhi syarat, jumlah ini lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol yang luas ventilasinya sudah memenuhi syarat yaitu sebanyak 20 rumah (60,6 %). Hasil uji statistik menunjukkan $p = 0,006 < 0,05$ artinya ada hubungan antara luas ventilasi dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus dengan besar OR = 4,808 (95% CI 1,667-13,862). Artinya, responden dengan luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat memiliki resiko 4 kali mengalami kejadian tuberkulosis dibandingkan dengan responden yang luas ventilasi memenuhi syarat.

Berdasarkan tabel 1, diketahui bahwa pada kelompok kasus terdapat 11 rumah (33,3%) memiliki pencahayaan yang tidak memenuhi syarat, hasil pengukuran ini lebih kecil dibandingkan dengan kelompok kontrol yang pencahayaannya sudah memenuhi syarat yaitu sebanyak 29 rumah (87,9%). Hasil uji statistik menunjukkan $p = 0,078 > 0,05$ artinya tidak ada hubungan antara pencahayaan dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus. Berdasarkan tabel 1, pada kelompok kasus terdapat 30 rumah (90,9%) dengan suhu dalam rumah yang tidak memenuhi syarat, jumlah ini lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang suhu dalam rumahnya sudah memenuhi syarat yaitu sebanyak 10 rumah (30,3%). Hasil analisis menunjukkan nilai $p = 0,063 > 0,05$ yang artinya tidak ada hubungan antara suhu dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus.

Berdasarkan tabel 1, pada kelompok kasus terdapat 18 rumah (54,5%) memiliki kelembapan yang tidak memenuhi syarat, jumlah ini lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol yang kelembabannya sudah memenuhi syarat yaitu sebanyak 16 rumah (48,5%). Hasil analisis menunjukkan nilai $p = 1,000 > 0,05$ yang artinya tidak ada hubungan antara kelembaban dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus.

Berdasarkan tabel 1, pada kelompok kasus terdapat 3 rumah (9,1%) yang memiliki jenis lantai tidak memenuhi syarat, jumlah ini lebih kecil dibandingkan dengan kelompok kontrol yang jenis lantainya sudah memenuhi syarat yaitu sebanyak 28 rumah (84,8%). Hasil analisis menunjukkan nilai $p = 0,708 < 0,05$ yang artinya tidak ada hubungan antara luas ventilasi dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus. Berdasarkan tabel 15, pada kelompok kasus terdapat 21 rumah (63,6%) yang jenis dindingnya tidak memenuhi syarat, jumlah ini lebih besar jika dibandingkan dengan kelompok kontrol yang jenis dindingnya sudah memenuhi syarat yaitu sebanyak 19 rumah (57,6%). Hasil analisis menunjukkan nilai $p = 0,139 > 0,05$ yang artinya tidak ada hubungan antara jenis dinding dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus.

PEMBAHASAN

Kepadatan Hunian

Kepadatan hunian merupakan perbandingan antara jumlah penghuni didalamnya dengan luas ruangan rumah. Kepadatan hunian yang memenuhi syarat Berdasarkan Kepmenkes RI No. 829 Tahun 1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan adalah luas ruang tidur minimal 8 meter, dan tidak disarankan untuk ditempati lebih dari dua orang kecuali anak berusia dibawah 5 tahun. (Menteri Kesehatan RI, 1999). Berdasarkan hasil uji *Chi-square* yang dilakukan terhadap variabel kepadatan hunian dengan kejadian tuberkulosis diwilayah kerja Puskesmas Tarus diperoleh $p=0,016$ ($p < 0,05$), artinya ada hubungan yang bermakna antara kepadatan hunian dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus. Risiko terjadinya tuberkulosis dapat diketahui dari nilai OR = 4,667, yang menunjukkan bahwa risiko kejadian tuberkulosis 4,667 kali lebih tinggi pada kelompok dengan kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat dibandingkan dengan kelompok yang memenuhi syarat.

Rata-rata keseluruhan luas kamar pada kelompok kasus yang tidak memenuhi syarat adalah 7 m^2 dengan rata-rata keseluruhan jumlah penghuni kamar adalah 2 hingga 3 orang sehingga masing-masing orang menempati ruang kurang dari 4 m^2 , dan rata-rata keseluruhan luas kamar pada kelompok kontrol yang tidak memenuhi syarat adalah 9 m^2 dengan rata-rata keseluruhan jumlah penghuninya adalah 3 orang sehingga masing-masing orang menempati ruang kurang lebih 3 m^2 atau kurang dari 4 m^2 . Semakin tinggi tingkat kepadatan hunian, maka penularan penyakit khususnya penularan melalui udara akan semakin mudah dan cepat. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti, terdapat 5 rumah responden yang dihuni oleh dua kepala keluarga dikarenakan anak dari kepala keluarga dirumah tersebut telah menikah dan berkeluarga tetapi belum memiliki rumah sendiri sehingga menyebabkan kepadatan hunian yang tinggi serta 4 dari 5 rumah tersebut telah terdeteksi adanya penularan tuberkulosis.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Clarita dkk, 2020) dengan memperoleh hasil uji statistik nilai $p=0,002$, artinya terdapat hubungan yang bermakna antara kepadatan hunian dengan kejadian tuberkulosis Puskesmas Tumiting Kota Manado. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa responden dengan kepadatan hunian tidak memenuhi syarat beresiko 4,500 dibanding dengan responden yang kepadatannya memenuhi syarat. Penelitian ini juga didukung oleh hasil penelitian dari (Pramono dan Wiyadi, 2021) dengan nilai $p=0,018 < 0,05$, yang artinya terdapat hubungan antara kepadatan hunian dengan kejadian tuberkulosis di Kecamatan Sungai Kunjang Kota

Samarinda. Estimasi risiko dengan $OR = 3,317$ artinya kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat sehingga terjadinya *over crowded* dan beresiko 3,317 dibanding dengan kepadatan hunian yang memenuhi syarat. Masyarakat disarankan dapat mengatur dan menata perabotan rumah berdasarkan kebutuhan rumah agar rumah tidak terlalu penuh, pemanfaatan ruang terbuka dalam beraktifitas, menjaga kebersihan diri dan lingkungan rumah, menjalankan pola hidup sehat, rutin menjalani pengobatan yang tepat bagi penderita tuberkulosis dan gunakan masker untuk menghindari penularan melalui percikan droplet.

Luas Ventilasi

Ventilasi merupakan pergerakan keluar masuknya udara dalam ruangan. Proses pergantian udara didalam ruangan dapat berfungsi untuk mengontrol suhu atau untuk menghilangkan lembab, bau, asap, panas debu dan bakteri yang terkandung dalam udara. Ventilasi merupakan faktor penting untuk mempertahankan kualitas udara tetap terjaga dengan baik didalam ruangan. (Mukono, 2014). Menurut Permenkes RI No. 1077/Menkes/Per/V/2011 tentang pedoman penyehatan udara 2011 syarat ventilasi yang cukup adalah minimal 10% dari luas lantai rumah. Pertukaran udara yang tidak baik atau kurang memenuhi syarat dapat menyebabkan suburnya pertumbuhan mikroorganisme yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan manusia seperti bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, bakteri ini akan bertahan lama didalam rumah apabila ventilasi di rumah sangat minim. (Kemenkes RI, 2011).

Berdasarkan hasil uji *Chi-square* yang dilakukan terhadap variabel luas ventilasi dengan kejadian tuberkulosis diwilayah kerja Puskesmas Tarus diperoleh $p=0,006$ ($p < 0,05$) dengan nilai $OR = 4,808$, artinya ada hubungan yang bermakna antara luas ventilasi dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus dengan risiko kejadian tuberkulosis 4,808 kali lebih tinggi pada kelompok dengan luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat dibandingkan dengan kelompok yang memenuhi syarat. Luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan akan mengakibatkan terhalangnya proses pertukaran udara dan sinar matahari yang masuk kedalam rumah yang mengakibatkan bakteri yang ada dalam rumah tidak dapat keluar sehingga berisiko terhisap bersama udara pernafasan (Sabila, Maywati dan Setiyono, 2024).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Budi, Amirus dan Perdana, 2021) diperoleh hasil uji statistik nilai $p= 0,028$ ($p < 0,05$) yang artinya terdapat hubungan antara luas ventilasi dengan kejadian tuberkulosis di Puskesmas Kuala Tungkai. Penelitian ini juga sejalan dengan hasil penelitian dari (Utami dkk, 2022) dengan nilai $p=0,000$ ($p < 0,05$) yang artinya terdapat hubungan antara luas ventilasi dengan kejadian tuberkulosis di wilayah Puskesmas Sungai Durian dengan estimasi risiko $OR = 6,329$ yang artinya luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat beresiko 6,329 dibanding dengan luas ventilasi yang memenuhi syarat.

Luas ventilasi yang tidak memenuhi syarat dapat menyebabkan berkurangnya kadar oksigen dan bertambahnya kadar CO_2 sehingga bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dapat berkembang biak. Sirkulasi udara yang tidak baik dapat berisiko terjadinya penularan lewat udara. Oleh karena itu disarankan untuk para responden memperhatikan kondisi ventilasi dengan cara memperbaiki ventilasi yang rusak atau tidak bisa dibuka, dan menggunakan kipas angin untuk meningkatkan sirkulasi udara dalam rumah dengan memastikan kipas angin mengarah ke luar jendela untuk membantu mengeluarkan udara yang terkontaminasi bakteri dari dalam rumah.

Pencahayaan

Pencahayaan yang berasal dari sinar matahari dapat mempengaruhi keberadaan *Mycobacterium tuberculosis* dalam rumah. Semakin banyak sinar matahari yang masuk

kedalam rumah dapat membunuh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Pencahayaan dalam rumah yang cukup dapat membuat kondisi rumah menjadi tidak lembab dan gelap sehingga bakteri tidak dapat bertahan hidup dan dapat mencegah terjadinya penularan. Berdasarkan Permenkes RI No.1077/MENKES/PER/V/2011 minimal pencahayaan yang memenuhi syarat adalah 60 lux (Ashar, 2022). Berdasarkan hasil uji *Chi-square* yang dilakukan terhadap variabel pencahayaan dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus diperoleh $p=0,078$ ($p > 0,05$), artinya tidak ada hubungan pencahayaan dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus. Pencahayaan yang cukup untuk menerangi ruangan dalam rumah merupakan kebutuhan kesehatan manusia. Sebagian besar rumah responden sudah memiliki pencahayaan yang cukup baik dan memenuhi syarat yaitu 66,7% (22) rumah pada kelompok kasus dan 87,9% (29) rumah pada kelompok kontrol. Rata-rata pencahayaan alami dalam rumah pada responden adalah 116 lux.

Tinggi rendahnya intensitas pencahayaan yang masuk kedalam rumah akan mempengaruhi perkembangan *Mycobacterium tuberculosis*, dimana kuman ini tidak tahan terhadap sinar matahari. Intensitas pencahayaan yang tinggi (> 60 lux) yang masuk kedalam rumah akan menghambat perkembangan kuman *Mycobacterium tuberculosis* sehingga menurunkan risiko kejadian tuberkulosis (Mardianti, Muslim dan Setyowati, 2019). Berdasarkan hasil observasi pada rumah-rumah responden, pencahayaan dalam rumah cukup baik dikarenakan responden pada kelompok kasus dan kontrol yang rutin membuka jendela setiap hari pada waktu pagi hingga sore. Kebiasaan ini memungkinkan sinar matahari masuk kedalam rumah dan meningkatkan intensitas pencahayaan alami sehingga memperhambat perkembangan bakteri.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Putri, 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 (Halim dan Budi, 2017) yang menunjukkan bahwa adanya hubungan pencahayaan dengan kejadian tuberkulosis di Puskesmas Sempor I Kebumen berdasarkan hasil analisis statistik nilai $p= 0,002$ ($p < 0,005$).

Suhu

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* merupakan bakteri mesofilik yang dapat tumbuh subur dalam rentang suhu $25^{\circ}\text{C} - 40^{\circ}\text{C}$ dan akan tumbuh secara optimal pada suhu yaitu $31^{\circ}\text{C} - 37^{\circ}\text{C}$. Suhu juga dapat berperan penting dalam metabolisme tubuh, konsumsi oksigen dan tekanan darah. Suhu dalam rumah yang tidak memenuhi syarat akan berdampak pada tubuh yang kehilangan panas dan tubuh akan berusaha menyeimbangkan dengan suhu lingkungan melalui evaporasi. Kehilangan panas tubuh akan menurunkan vitalitas tubuh dan merupakan predispensi untuk terkena infeksi oleh agen yang menular (Siregar, 2021). Hasil uji *Chi-square* pada variabel suhu terhadap kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus menunjukkan nilai $p=0,063$, yang mengindikasikan bahwa tidak terdapat hubungan antara suhu dan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus. Berdasarkan hasil pengukuran suhu di wilayah kerja Puskesmas Tarus, rata-rata suhu didalam rumah pada kelompok kasus dan kontrol berada pada 33°C selama periode penelitian. Rentang suhu yang ditemukan adalah antara 30°C hingga 37°C , menunjukkan bahwa suhu didalam rumah relatif homogen.

Suhu antara 30°C hingga 37°C merupakan suhu optimal bagi pertumbuhan berbagai bakteri salah satunya *Mycobacterium tuberculosis*. Kondisi lingkungan dengan suhu yang berkisar antara 30°C hingga 37°C ini memungkinkan bakteri untuk bertahan hidup lebih lama di lingkungan dan meningkatkan potensi penyebarannya. (Putri, 2019). Oleh karena itu, meskipun suhu di wilayah kerja Puskesmas Tarus stabil, suhu yang relatif tinggi tersebut

secara teoritis dapat mendukung kelangsungan hidup bakteri *Mycobacterium tuberculosis* di lingkungan. Hasil analisis bivariat menunjukkan tidak adanya hubungan antara suhu dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus kemungkinan disebabkan oleh faktor-faktor lain yang lebih dominan dalam memengaruhi penyebaran penyakit, seperti kepadatan hunian dan luas ventilasi dalam penelitian ini yang lebih berperan dalam mendukung transmisi *Mycobacterium tuberculosis* di wilayah kerja Puskesmas Tarus.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Wahyuningsih, 2020) diperoleh hasil uji statistik nilai $p= 1,000$ ($p > 0,05$) yang diartikan bahwa tidak ada hubungan antara suhu dengan kejadian tuberkulosis di wilayah pesisir Kecamatan Tegal Timur, Kota Tegal yang mendapatkan hasil rata-rata suhu 34°C dengan kisaran suhu dari $30^{\circ}\text{C} - 37^{\circ}\text{C}$. Sedangkan, penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian (Fitri dkk, 2022) yang menunjukkan bahwa adanya hubungan suhu dengan kejadian tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Driyorejo berdasarkan hasil analisis statistik nilai $p= 0,038$ ($p < 0,005$).

Kelembapan

Kondisi kelembapan 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, 2011b). 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).

Berdasarkan hasil uji *Chi-square* yang dilakukan terhadap variabel kelembapan dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus diperoleh $p=1,000$ ($p > 0,05$), artinya tidak ada hubungan antara kelembaban dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus. Berdasarkan hasil pengukuran kelembapan pada rumah responden, rata-rata kelembapan berada pada tingkat sedang yaitu 48% dan sesuai dengan persyaratan yang diatur dalam Permenkes RI No 1077/MENKES/PER/V/2011 yaitu kelembapan dalam rumah yang memenuhi syarat adalah berkisar antara 40% - 60% sehingga menyebabkan tidak adanya hubungan antara kelembaban dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus (Kemenkes RI, 2011b).

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Putri, 2019) diperoleh hasil uji statistik nilai $p= 0,107$ ($p > 0,05$) yang diartikan bahwa tidak ada hubungan antara kelembaban dengan kejadian tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Karya Jaya Palembang tahun 2019. Sedangkan penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Zulaikhah dkk, 2019) yang menunjukkan adanya hubungan kelembaban dengan kejadian tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Bandarharjo Semarang berdasarkan hasil statistik nilai $p= 0,001$ ($p < 0,005$).

Jenis Lantai

Kondisi lantai yang tidak memenuhi syarat kesehatan adalah lantai yang tidak kedap air seperti tanah, bambu, papan dan kayu. Kondisi lantai yang tidak kedap air ini akan menyebabkan kenaikan kelembaban pada rumah karena memungkinkan air atau uap air dalam tanah meresap naik kedalam bangunan. Ketika uap air terus menerus masuk ke dalam

rumah dan tidak ada ventilasi yang cukup untuk menghilangkannya, kelembaban akan terakumulasi, ini akan menciptakan lingkungan yang lebih lembab terutama jika rumah tidak didukung dengan sistem ventilasi atau sirkulasi udara yang memadai (Budi, Amirus dan Perdana, 2021).

Berdasarkan hasil uji *Chi-square* yang dilakukan terhadap variabel jenis lantai dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus diperoleh $p=0,708$ ($p > 0,05$), artinya tidak ada hubungan antara jenis lantai dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus. Berdasarkan hasil observasi didapatkan responden dengan lantai rumah yang sudah memenuhi syarat lebih banyak dibanding responden dengan lantai rumah yang tidak memenuhi syarat. Berdasarkan hasil observasi didapatkan responden dengan lantai rumah yang sudah memenuhi syarat lebih banyak dibanding responden dengan lantai rumah yang tidak memenuhi syarat. Responden dengan rumah yang jenis lantainya sudah memenuhi syarat yaitu pada kelompok kasus sebanyak 90,9% (30 rumah), dan kelompok kontrol sebanyak 84,8% (28 rumah). Rumah yang jenis lantainya tidak memenuhi syarat pada kelompok kasus sebanyak 9,1% (3 rumah) dan kelompok kontrol sebanyak 15,2% (5 rumah). Diharapkan responden dapat terus menjaga kebersihan lantai dan juga menjaga agar kondisi lantai tidak menjadi lembab sehingga menyebabkan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dapat berkembang biak.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Payunglangi *dkk*, 2023) diperoleh hasil uji statistik $p= 0,700$ ($p > 0,005$) yang diartikan bahwa tidak ada hubungan antara jenis lantai dengan tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Poasia Kota Kendari Sulawesi Tenggara tahun 2022. Sedangkan penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Septidwina *dkk*, 2022) yang menunjukkan adanya hubungan jenis lantai dengan kejadian tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Betung Kabupaten Oku Timur tahun 2022 berdasarkan hasil statistik nilai $p= 0,022$ ($p < 0,005$).

Jenis Dinding

Menurut Kepmenkes RI No.829/MENKES/SK/IIV/1999 persyaratan rumah sehat adalah tidak terbuat dari bahan yang dapat melepaskan zat-zat berbahaya dan tidak dapat menjadi tempat bertumbuh dan berkembangnya mikroorganisme, dan modul rumah sehat yang diterbitkan oleh Kementerian Pekerjaan Umum Tahun 2011, syarat rumah permanen harus kedap air dan mudah dibersihkan (S, Haidah dan Pratiwi Hermiyanti, 2019). Dinding yang tidak memenuhi standar kesehatan, seperti yang terbuat dari papan, kayu, anyaman bambu, triplek, atau batu bata yang belum diplester, dapat menghasilkan debu dan mudah menyerap air. Hal ini dapat menyebabkan meningkatnya kadar air diudara dalam rumah, yang pada akhirnya dapat memicu kenaikan kelembaban di dalam rumah tersebut (Sabila, Maywati dan Setiyono, 2024).

Berdasarkan hasil uji *Chi-square* yang dilakukan terhadap variabel jenis dinding dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus diperoleh $p=0,139$ ($p > 0,05$), artinya tidak ada hubungan antara jenis dinding dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus. Berdasarkan hasil observasi penelitian, ditemukan sebanyak 63,6% (21 rumah) pada kelompok kasus dan 43,4% (14 rumah) pada kelompok kontrol termasuk dalam kategori tidak memenuhi syarat, sedangkan 36,4% (12 rumah) pada kelompok kasus dan 57,6% (19 rumah) pada kelompok kontrol sudah memenuhi syarat. Meskipun ada perbedaan jumlah, distribusi antara rumah yang memenuhi syarat dan yang tidak memenuhi syarat dan juga perbedaan distribusi kedua kelompok kasus dan kontrol ini tidak jauh berbeda sehingga perbedaan ini mungkin tidak cukup besar untuk menunjukkan hubungan yang signifikan secara statistik.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Payunglangi *dkk*, 2023) diperoleh hasil uji statistik $p= 0,806$ ($p > 0,005$) yang diartikan bahwa tidak ada hubungan

jenis dinding dengan tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Poasia Kota Kendari Sulawesi Tenggara tahun 2022. Sedangkan penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Sipayung, Hidayat dan Silitonga, 2023) yang menunjukkan adanya hubungan jenis lantai dengan kejadian tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Perbaungan tahun 2022 berdasarkan hasil statistik nilai $p = 0,002$ ($p < 0,005$). Berdasarkan hasil penelitian ditemukan sebagaimana besar rumah responden sudah bertembok plester sehingga tidak dapat melepaskan zat berbahaya atau partikel debu, tidak menjadi tempat pertumbuhan mikroorganisme serta kedap air sehingga mudah dibersihkan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang analisis hubungan faktor lingkungan fisik rumah dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus, dari hasil analisis uji statistik, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan kepadatan hunian, luas ventilasi dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus, sedangkan tidak terdapat hubungan antara pencahayaan, suhu, kelembapan, jenis lantai, jenis dinding dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Tarus.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Puskesmas Tarus yang telah memberi izin sehingga penelitian ini dapat dilakukan. Terimakasih kepada responden yang bersedia memberikan informasi. Terimakasih kepada pembimbing yang telah membimbing dan merikan arahan kepada saya dalam proses penelitian hingga pembuatan manuscript ini.

DAFTAR PUSTAKA

- (WHO) (2022) *Global Tuberculosis Report 2021*. Ganeva.
- Alini dan Rosilawati (2017) ‘Hubungan Kondisi Rumah Penderita TB Paru Dengan Keberhasilan Pengobatan TB Paru Di RSUD DR.RM.Pratomo bagansiapiapi’, *Prepotif Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 1.
- Aprianawati, E. (2018) *Hubungan Kondisi Fisik Rumah Terhadap Kejadian Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Gantrung Kabupaten Madiun*, Skripsi. Stikes Bhakti Husada Mulia.
- Aryani, A.A. et al. (2019) ‘Lingkungan Fisik Rumah Sebagai Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru di Kecamatan Kebasen , Kabupaten Banyumas Physical Environment of the House as a Risk Factor for Pulmonary Tuberculosis in Kebasen District , Banyumas Regency’, 14, pp. 56–62.
- Ashar, Y.K. (2022) *Manajemen Penyakit Berbasis Lingkungan*. Surabaya: CIpta Media Nusantara.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Kupang (2021) ‘Kecamatan Kupang Tengah Dalam Angka 2021’, in.
- Budi, D.R.R..., Amirus, K. dan Perdana, A.A. (2021) ‘Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dengan Penyakit Tuberkulosis Paru di Puskesmas Kuala Tungkal II, Jambi’, *PRIME Saelmakers Health Journal*, 4(2), pp. 230–240. Available at: <https://doi.org/10.32524/jksp.v4i2.270>.
- Clarita, K. et al. (2020) ‘Hubungan Antara Umur, Status Gizi dan Kepadatan Hunian dengan Tuberkulosis Paru di Puskesmas Tumiting Kota Manado’, *Jurnal Kesmas*, 9(1), pp. 108–112. Available at: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/kesmas/article/view/28668/28002>.

- Dhiu, M.E. (2022) *Hubungan Kondisi Sanitasi Rumah Dengan Kejadian Tuberculosis Di Desa Waepana Kecamatan Soa Kabupaten Ngada Tahun 2020*. Universitas Nusa Cendana.
- Dinas kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur (2020) *Laporan Triwulan Penemuan Pasien TB*. Kupang: Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur.
- Dinkes Kabupaten Kupang (2022) *Laporan Data Kesakitan-LB1 (2020-2022) Dinas Kesehatan Kabupaten Kupang*. Kabupaten Kupang: Dinkes Kupang.
- Fitri, milanti N. *et al.* (2022) ‘Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Driyorejo Dipengaruhi oleh Sanitasi Rumah’, *Jurnal Penelitian Kesehatan Suara Forikes*, 13(829), pp. 861–864.
- Halim and Budi, S. (2017) ‘Faktor Yang Berhubungan dengan Kejadian TB Paru di Puskesmas Sempor I Kebumen’, *Jurnal Kesmas Jambi (JKM)*, 1(1), pp. 52–60.
- Indah, M. (2018) ‘Infodatin : Tuberkulosis’, in. Jakarta Selatan: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes, R. (2021) *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kemenkes RI (2011a) ‘Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis-Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 364’, *Kementerian Kesehatan Republik Indonesia*, (Pengendalian Tuberkulosis), p. 110. Available at: <http://www.dokternida.rekansejawat.com/dokumen/DEPKES-Pedoman-Nasional-Penanggulangan-TBC-2011-Dokternida.com.pdf>.
- Kemenkes RI (2011b) *Peraturan Menteri Kesehatan RI No 1077/Menkes/Per/V/2011 Tentang Pedoman Penyehatan Udara Dalam Rumah*. Jakarta: Kementerian Kesehatan.
- Linda, M. *et al.* (2022) ‘Analisis Faktor Lingkungan Fisik Dan Kejadian Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Kedaton Kota Bandar Lampung’, 16(3), pp. 152–158.
- Mardianti, R., Muslim, C. and Setyowati, N. (2019) ‘Hubungan Faktor Kesehatan Lingkungan Rumah Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru (Studi Kasus Di Kecamatan Sukaraja Kabupaten Seluma)’, *Naturalis – Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 9, pp. 23–31.
- Menteri Kesehatan RI (1999) ‘Persyaratan Kesehatan Perumahan (Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 829/MENKES/SK/VII/1999)’, in. jakarta.
- Mukono, H.J. (2014) *Pencemaran Udara Dalam Ruangan (Berorientasi Kesehatan Masyarakat)*. Surabaya: Airlangga Unniversity Press.
- Nailius, I.S. and Ansari, D. (2022) ‘Hubungan Karakteristik Sosial Demografi dan Literasi Kesehatan Dengan Kepatuhan minum Obat Pada Penderita Tuberkulosis di Kota Kupang’, *Perilaku dan Promosi Kesehatan : Indonesia Journal of Health Promotion And Behavior*, 4.
- Nur’aini (2022) ‘Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Dalam Rumah dan Perilaku Kesehatan Dengan Kejadian TB Paru di Purwokerto Selatan Banyumas’, 21(2), pp. 210–218.
- Payunglangi, B.C. *et al.* (2023) ‘Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Poasia Kota Kendari Sulawesi Tenggara’, *Jurnal Mahasiswa dan Peneliti Kesehatan*, 10(1), pp. 23–31.
- Pramono, J.S. and Wiyadi (2021) ‘Hubungan Lingkungan Fisik Rumah dan Kepadatan Hunian dengan Prevalensi Tuberkulosis di Kecamatan Sungan Kunjang Kota Samarinda’, (*The Indonesian Journal of Public Health*), 16(April), pp. 42–51. Available at: <https://jurnal.unimus.ac.id/indeks.php/jkmi>.
- Putri, K.D. (2019) *Hubungan Kepadatan Hunian Dengan Kejadian TB Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Karya Jaya Palembang*. Universitas Sriwijaya.
- Rosyid, M. and M, A.S. (2023) ‘Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dan Kebiasaan Merokok dengan Kejadian Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Banjarejo Kota Madiun’, *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 11(2), pp. 76–94.
- S, S.R., Haidah, N. and Pratiwi Hermiyanti (2019) ‘Hubungan Kondisi Fisik Rumah dengan

- Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Babana Kabupaten Mamuju Tengah', 6.
- Sabila, M.S., Maywati, S. and Setiyono, A. (2024) 'Hubungan Faktor Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Pada Usia Produktif di Wilayah Kerja Puskesmas Cigeureung Kota Tasikmalaya', *jurnal Kesehatan Komunitas Indonesia*, 20(1), pp. 20–30.
- Septidwina, M. *et al.* (2022) 'Analisis Kondisi Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Betung Kabupaten OKU Timur Tahun 2022', *Jurnal Kesehatan Mahardika*, 9(2), pp. 52–58. Available at: <https://doi.org/10.54867/jkm.v9i2.130>.
- Sipayung, J.S., Hidayat, W. and Silitonga, E.M. (2023) 'Faktor Risiko yang Memengaruhi Kejadian Tuberkulosis (TB) Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Perbaungan', *Jurnal Ilmiah Kesehatan Masyarakat*, 15(2).
- Siregar, M.D. (2021) *Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru (TB Paru) di Wilayah Kerja Puskesmas Sibuhuan Tahun 2021*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Utami, E. *et al.* (2022) 'Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru Bta Positif Di Wilayah Puskesmas Sungai Durian Kabupaten Kubu Raya Tahun 2021', *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 10, pp. 330–334.
- Wahyuningsih, D. (2020) 'Determinan Kejadian Penyakit Tuberkulosis Paru BTA Positif', *Higeia Journal Of Public Health Research And Development*, 4(Special 3), pp. 529–539. Available at: <https://doi.org/10.15294/higeia.v4iSpecial 3/40533>.
- Zulaikhah, S.T. *et al.* (2019) 'Hubungan Pengetahuan , Perilaku dan Lingkungan Rumah dengan Kejadian Transmisi Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Bandarharjo Semarang', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(August 2016), pp. 81–88.