



HUBUNGAN KONDISI LINGKUNGAN FISIK RUMAH DENGAN KEJADIAN TUBERKULOSIS PARU DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS BUKIT KEMUNING TAHUN 2022

Vermia Deryn¹, Bambang Murwanto^{2*}, Helina Helmy³

^{1,2,3} Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Tanjung Karang

Artikel Info :

Received March,29 2023
Accepted April 25, 2023
Available online April 30, 2023

Editor: Amrul Hasan

Keyword:

Tuberculosis; environment; home

Kata kunci:

Tuberculosis; lingkungan; rumah



Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

Abstract

Pulmonary Tuberculosis (TB) is still a major health problem in Indonesia, with the second largest number of cases in the world. During 2021, 98 new cases were found in the working area of the Puskesmas Bukit Kemuning. Environmental factors are closely related to the spread of TB. The aim of this study was to analyze the relationship between the physical factors of the home environment and tuberculosis. related to it, namely the factors of temperature, humidity, lighting, ventilation, density, and type of floor. The study used a case-control design, involving 80 respondents (40 cases and 40 controls). The physical environmental factors assessed were temperature, humidity, lighting, ventilation, occupancy density and floor type. All data were analyzed by Chi-square and Odds Ratio, at 95% confidence level. The results showed that the physical environmental factors associated with TB were room temperature (p -value = 0.022; OR = 2.914; 95% CI 1.149-7.393), lighting (p -value = 0.004; OR = 3.889; 95% CI 1.533 -9.868), ventilation (p -value = 0.0242; OR= 2.852; 95% CI 1.137-7.152), and density (p -value = 0.003; OR= 4.059; 95% CI 1.568-10.510); unrelated are humidity and floor type. Variables related to TB incidence are temperature, lighting, ventilation and occupancy density. Improving the quality of the physical home environment and community knowledge is an important part of TB control.

Penyakit Tuberkulosis Paru (TBC) masih menjadi masalah kesehatan yang utama di Indonesia, dengan jumlah kasus terbesar kedua di dunia. Selama tahun 2021, di wilayah kerja Puskesmas Bukit Kemuning ditemukan 98 kasus baru. Faktor lingkungan berkaitan erat dengan penyebaran TBC. Penelitian bertujuan menganalisis hubungan faktor fisik lingkungan rumah dengan TBC yang berhubungan dengannya, yaitu faktor suhu, kelembaban, pencahayaan, ventilasi, kepadatan hunian dan jenis lantai. Penelitian menggunakan rancangan kasus-kontrol, melibatkan 80 responden (40 kasus dan 40 kontrol). Faktor fisik lingkungan yang dinilai adalah suhu, kelembaban, pencahayaan, ventilasi, kepadatan hunian dan jenis lantai. Keseluruhan data dianalisis dengan Chi-square dan Odds Ratio, pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil penelitian mendapatkan faktor lingkungan fisik yang berhubungan dengan TBC adalah suhu ruangan (p -value =0,022; OR= 2,914; 95%CI 1,149-7,393), pencahayaan (p -value =0,004; OR= 3,889; 95%CI 1,533-9,868), ventilasi (p -value =0,0242; OR= 2,852; 95%CI 1,137-7,152), dan kepadatan hunian (p -value =0,003; OR= 4,059; 95%CI 1,568-10,510). Sedangkan variabel yang tidak berhubungan adalah kelembaban dan jenis lantai. Variabel yang berhubungan dengan kejadian TBC adalah suhu, pencahayaan, ventilasi dan kepadatan hunian. Perbaikan kualitas lingkungan fisik rumah dan pengetahuan masyarakat menjadi bagian penting untuk pengendalian TBC.

* Corresponding author: Bambang Murwanto
Jl. Soekarno Hatta No.6, Bandar Lampung, Lampung 35144
Email: bam9murwanto@gmail.com

PENDAHULUAN

Penyakit Tuberkulosis Paru (TBC) disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* masih menjadi masalah penyakit utama di Indonesia. Saat ini Indonesia menempati urutan kedua di dunia setelah India (Yayasan KNCV Indonesia, 2022). Angka kejadian (*prevalence rate*) saat ini diperkirakan mencapai 354/100.000 penduduk. Dengan penduduk Lampung pada tahun 2021 sebesar 9.081.792 jiwa (BPS Provinsi Lampung, 2022), maka diperkirakan jumlah tersangka TBC di Provinsi Lampung berjumlah 34.099 kasus (WHO, 2022). Dari sejumlah tersebut angka penemuan kasus di Provinsi Lampung baru mencapai 40,1% (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2021). Penyakit yang menjadi masalah pada masyarakat karena merupakan salah satu penyakit yang membunuh golongan usia produktif dan anak-anak, terutama golongan ekonomi dan sosial rendah (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2021). Angka penemuan kasus anak baru mencapai 24,8%. Kabupaten Lampung Utara kasus Tuberkulosis yang terdaftar dan diobati mencapai 974 orang, dengan angka kesembuhan 67,2 % Pada tahun 2021, sementara Puskesmas Bukit Kemuning ditemukan 98 kasus atau mencapai 78% dari kasus yang seharusnya ditemukan (*Treatment Coverage*) dengan 4 orang meninggal (Dinas Kesehatan Provinsi Lampung, 2021).

TBC merupakan salah satu penyakit berbasis lingkungan. Peranan faktor lingkungan adalah yang paling besar (40%), kemudian faktor perilaku (30%), faktor pelayanan Kesehatan (20%) dan yang paling kecil faktor genetik (keturunan) yaitu (10%) (H. Blum, 1981). Letak geografis wilayah kerja Puskesmas Bukit Kemuning yang cenderung daerah pegunungan dan perbukitan (ketinggian rata-rata 70 m di atas permukaan laut), dan suhu yang relatif rendah merupakan salah satu daerah yang mempunyai karakter tersendiri bagi penularan penyakit TBC. *Macrobacterium tuberculosis* dapat hidup bertahan lama pada suhu 4°C sampai -70°C, dengan kelembaban di atas 60% (Findi, M., Lieke., 2023).

Beberapa penelitian menyebutkan bahwa TBC berkaitan erat dengan faktor lingkungan. Penelitian di Kecamatan Kedaton Bandar Lampung, melaporkan bahwa TBC berhubungan dengan faktor lingkungan fisik rumah, yaitu

pencahayaan, kepadatan hunian dan ventilasi (Handayani, 2011; M. L. N. Sari, Fikri, Murwanto, & Yushananta, 2022). Banyak penelitian melaporkan bahwa dari faktor lingkungan yang berkaitan dengan TBC (termasuk keberadaan, struktur dan jenis bahan bangunan, pencahayaan, suhu, kelembaban, dan bahan bakar memasak), maka kepadatan penduduk dan ventilasi rumah merupakan faktor dominan yang berhubungan dengan penyebaran TBC di negara-negara berkembang (Sriratih, Suhartono, & Nurjazuli, Nurjazuli., 2021). Penelitian di Kota Jambi menyebutkan bahwa pencahayaan merupakan variabel dominan berhubungan dengan TBC (Devi, Jalius, & Kalsum, Ummi, 2020). Sementara di Cilacap, melaporkan peranan suhu, ventilasi, pencahayaan juga terjadi di Cilacap (Fatimah, 2008). Faktor-faktor cuaca dan kelembaban juga dilaporkan dari penelitian di Serang, Banten (Azhari, Kusumayati, & Hermawati, 2021). Demikian pula dari penelitian di daerah kumuh Kota Palembang dan Surabaya, menyimpulkan bahwa faktor lingkungan yang berkaitan dengan TBC adalah kelembaban, pencahayaan, atap rumah, dinding rumah, lantai dan kepadatan hunian, Selanjutnya peranan faktor lingkungan juga terjadi Surabaya (Lestari Muslimah, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian bertujuan menganalisis hubungan TBC dengan faktor lingkungan fisik rumah, yaitu suhu, kelembaban, pencahayaan, ventilasi, kepadatan hunian dan jenis lantai.

METODE

Penelitian menggunakan rancangan *case-control*, merupakan suatu penelitian sebab-akibat kejadian atau peristiwa secara retrospektif (Masturoh, 2018). Penelitian dilaksanakan pada wilayah kerja Puskesmas Bukit Kemuning Kabupaten Lampung Utara, pada 2021.

Populasi kasus adalah seluruh pasien TBC yang tercatat di Puskesmas Bukit Kemuning, Kabupaten Lampung Utara, pada periode 1 Januari – 31 Desember 2021 (sebanyak 98 kasus). Keseluruhan kasus tersebar di delapan kelurahan/desa, yaitu Kelurahan Bukit Kemuning, Desa Tanjung Baru Timur, Desa Tanjung Baru, Desa Dwikora, Desa Muara Aman, Desa Sukia Menanti, Desa Tanjung Waras, dan Desa Sidomulyo.

Sampel dihitung dengan rumus Lameshow (Notoatmodjo, 2014), pada $\alpha=5\%$, $\beta=20\%$. Mengikuti Indrawati & Saragih (2019), nilai perkiraan Odds Ratio= 3,870 dan proporsi kontrol terpajan (P_2)= 0,387. Berdasarkan hasil perhitungan, maka jumlah sampel minimal kasus sebanyak 37 responden. Untuk menghindari *drop out*, maka jumlah sampel ditingkatkan menjadi 40 responden. Menggunakan perbandingan 1:1, maka jumlah kontrol dalam penelitian sebanyak 40 responden. Kontrol dipilih secara acak dari tetangga terdekat rumah kasus.

Pada penentuan kelompok kasus, kriteria inklusi yang digunakan adalah penderita dinyatakan positif TBC dan tercatat di buku register TBC, berdomisili di wilayah kerja Puskesmas Bukit Kemuning selama satu tahun terakhir, bersedia sebagai responden. Sedangkan kriteria inklusi kelompok kontrol adalah penderita yang tidak dinyatakan positif TBC atau tersangka (*suspect*) TBC, dan tidak tercatat di buku register TBC, berdomisili di wilayah kerja Puskesmas Bukit Kemuning selama satu tahun terakhir, bersedia sebagai responden.

Instrumen penelitian berupa lembar observasi yang diisi dari hasil pengukuran secara langsung.

Alat ukur yang digunakan adalah Termo-hygrometer, Lux meter, dan Roll meter. Pengolahan data adalah bagian dari penelitian setelah pengumpulan data menggunakan perangkat lunak (*soft ware*) berupa aplikasi pengolah data statistik. Analisis data dilakukan melalui dua tahap yaitu analisis univariat untuk mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian, dilanjutkan dengan analisis bivariat adalah untuk mengetahui hubungan variabel bebas dan terikat. Analisis bivariat menggunakan uji *Chi Square* dan *Odds Ratio* pada tingkat kepercayaan 95%

HASIL

Hasil penelitian mendapatkan bahwa mayoritas suhu dalam rumah kelompok kasus tidak memenuhi syarat (72,5%), sedangkan pada kelompok kontrol lebih banyak yang memenuhi syarat (52,5%). Persyaratan kesehatan untuk suhu dalam rumah adalah 18-30 °C (Kemenkes RI, 2011). Analisis statistik menunjukkan bahwa suhu dalam rumah yang tidak memenuhi syarat berisiko terhadap TBC sebesar 2,914 (1,149-7,393) kali dibandingkan yang memenuhi syarat (p -value= 0,022).

Tabel 2. Analisis data

Variabel	Kasus		Kontrol		p-value	OR (CI: 95%)
	n	%	n	%		
Suhu						
Tidak memenuhi syarat	29	72,5	19	47,5	0,022	2,914 (1,149-7,393)
Memenuhi syarat	11	27,5	21	52,5		1
Pencahayaan						
Tidak memenuhi syarat	28	70,0	15	37,5	0,004	3,889 (1,533-9,868)
Memenuhi syarat	12	30,0	25	62,5		1
Kelembaban						
Tidak memenuhi syarat	19	47,5	17	42,5	0,653	1,224 (0,507-2,957)
Memenuhi syarat	21	52,5	23	57,5		1
Ventilasi						
Tidak memenuhi syarat	28	70,0	18	45,0	0,024	2,852 (1,137-7,152)
Memenuhi syarat	12	30,0	22	55,0		1
Kepadatan Hunian						
Tidak memenuhi syarat	23	57,5	10	25,0	0,003	4,059 (1,568-10,510)
Memenuhi syarat	17	42,5	30	75,0		1
Jenis Lantai						
Tidak memenuhi syarat	9	22,5	3	7,5	0,060	3,581 (0,891-14,391)
Memenuhi syarat	31	77,5	37	92,5		1

Pencahayaan dalam ruangan yang tidak memenuhi syarat kesehatan ($< 60\%$), berisiko 3,889 (1,533-9,868) kali dibandingkan yang memenuhi syarat (p -value= 0,004). Sedangkan ventilasi rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan berisiko 2,852 (1,137-7,152) kali dibandingkan ventilasi rumah yang memenuhi syarat (p -value= 0,024).

Mayoritas rumah kelompok kontrol (75%) dihuni dengan kepadatan hunian kamar yang memenuhi syarat ($> 8 \text{ m}^2$ untuk 2 orang), sedangkan pada kelompok kasus lebih banyak yang tidak memenuhi syarat (57,5%). Analisis statistik menunjukkan bahwa kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat berisiko terhadap TBC sebesar 4,059 (1,568-10,510) kali dibandingkan yang memenuhi syarat (p -value= 0,003).

PEMBAHASAN

Suhu dalam rumah yang tidak memenuhi syarat berisiko terhadap TBC sebesar 2,914 (1,149-7,393) kali dibandingkan yang memenuhi syarat (p -value= 0,022). Suhu ruangan dalam rumah dinyatakan memenuhi syarat jika $18\text{-}30^\circ\text{C}$ (Kemenkes RI, 2011). Hasil penelitian ini sesuai dengan Sari et al. (2022) yang menyimpulkan hubungan signifikan antara suhu ruangan dengan TBC (OR=16,38; 95%CI 5,38 - 49,92). Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Handayani (2011), Lestari Muslimah (2019), Fatimah (2008), Wildanny Nur Maulinda et al. (2021), Sumarmi & Duarsa (2016), Moa et al. (2018), Mariana & Chairani (2017), dan Romadhan S et al. (2019).

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dapat bertahan hidup dalam suhu kamar sekitar 6-8 bulan. Namun bakteri ini akan mati pada suhu 60°C dalam 15-20 menit. Sinar matahari langsung juga dapat membunuh bakteri tuberkulosis akibat adanya kandungan sinar ultraviolet (Sriratih et al., 2021). Menurut Sari et al. (2022), bakteri TBC termasuk *mesophilic* yang tumbuh cepat dalam rentang $25\text{-}40^\circ\text{C}$, namun tumbuh optimal pada suhu $31\text{-}37^\circ\text{C}$. Suhu ruangan yang tidak memenuhi syarat ($> 30^\circ\text{C}$) menjadi lingkungan yang optimal terhadap pertumbuhan bakteri, serta dapat bertahan lama dalam udara rumah.

Suhu ruangan berkaitan dengan kecukupan pencahayaan dari sinar matahari. Hasil penelitian (Tabel 1) menunjukkan bahwa sebagian besar

rumah kasus (70%) memiliki pencahayaan yang tidak memenuhi syarat. Hasil analisis mendapatkan bahwa risiko rumah dengan pencahayaan tidak memenuhi syarat terhadap TBC sebesar 3,889 (1,533-9,868) kali dibandingkan yang memenuhi syarat (p -value= 0,004).

Hasil penelitian sesuai dengan Sari et al. (2022) yang menyebutkan bahwa pencahayaan merupakan variabel fisik rumah yang dominan terhadap TBC, dengan risiko sebesar 70,19 (17,08 - 288,44). Hubungan signifikan pencahayaan dan TBC juga dilaporkan oleh Handayani (2011), Lestari Muslimah (2019), Agung, AP (2018), Apriliasari, R., Hestining S (2018), Budi, IS. (2018), Sriratih et al. (2021), Devi et al. (2020), Zuraidah & Ali (2020), Fatimah (2008), dan Azhari et al. (2021).

Persyaratan pencahayaan dalam ruangan minimal 60 lux (Kemenkes RI, 2011). Pencahayaan dimaksud adalah pencahayaan alami dari sinar matahari. Selain dapat menerangi ruangan, sinar matahari mampu membunuh mikroorganisme termasuk *pathogen* (Putri, 2021; R. D. Sari, 2021; Yushananta, 2008). Paparan sinar matahari secara langsung dapat membunuh *M. tuberculosis* dalam lima menit (Wildanny Nur Maulinda et al., 2021; Yushananta, 2008). Selain akibat paparan sinar matahari langsung, bakteri TBC akan mati jika terpapar sabun, lisol atau karbol (M. L. N. Sari et al., 2022). Pembersihan rumah dengan desinfektan secara rutin menjadi tindakan untuk pencegahan penularan TBC.

Semakin rendah suhu, maka semakin tinggi kelembaban udara ruangan. Bakteri *M. tuberculosis* akan hidup subur pada lingkungan dengan kelembaban tinggi, karena air membentuk lebih dari 80% volume sel bakteri dan merupakan media yang paling baik untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup sel bakteri (Gould & Brooker, 2003). Namun pada penelitian ini tidak ditemukan hubungan yang signifikan antara kelembaban udara dengan TBC (p -value= 0,653). Kondisi geografis pegunungan diduga menyebabkan kelembaban di rumah kasus dan kontrol relatif sama, karena dipengaruhi kelembaban ambient udara. Menurut Muli (2017), semakin banyak vegetasi suatu daerah maka semakin tinggi kelembabannya. Kelembaban udara

ambient merupakan faktor cuaca yang sangat dipengaruhi oleh curah hujan (Yushananta, 2021).

Berbeda dengan hasil-hasil penelitian yang dilakukan di daerah perkotaan dan padat penduduk. Kelembaban udara berhubungan signifikan dengan TBC, seperti yang dilaporkan oleh Budi, IS. (2018) di Palembang, Agung, AP (2018) dan Handayani (2011) di Kota Bandar Lampung, dan Lestari Muslimah (2019) di Surabaya.

Pada penelitian ini, ventilasi rumah berhubungan signifikan dengan TBC. Rumah dengan ventilasi yang tidak memenuhi syarat kesehatan berisiko 2,852 (1,137-7,152) kali dibandingkan ventilasi rumah yang memenuhi syarat (p -value= 0,024). Menurut Kemenkes RI, persyaratan ventilasi rumah sehat jika terjadi aliran udara dengan kecepatan 0,15-0,25 meter/detik. Kecepatan aliran udara akan diperoleh dengan luas ventilasi minimal 10% luas lantai dengan sistem ventilasi silang (Kemenkes RI, 2011).

Sistem ventilasi yang baik akan membebaskan ruangan dari polutan (fisik, kimia, biologis), serta mampu menjaga kelembaban udara dalam rumah (Mariana & Chairani, 2017; Nike Monintja, Finny Warouw, 2020; Putri, 2021; Wildanny Nur Maulinda et al., 2021; Yushananta, 2008). Sebaliknya, rumah dengan ventilasi yang tidak memenuhi syarat mengakibatkan berkurangnya konsentrasi oksigen, meningkatkan konsentrasi karbondioksida, serta meningkatkan kelembapan dan suhu udara dalam rumah (D. Sari, 2022; M. L. N. Sari et al., 2022). Hasil penelitian ini sesuai dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang melaporkan hubungan dan risiko ventilasi udara terhadap penyakit TBC (Agung, AP ., 2018; Apriliasari et al., 2018; Fatimah, 2008; Handayani, 2011; M. L. N. Sari et al., 2022; Zuraidah & Ali, 2020).

Proporsi kasus lebih tinggi (57,5%) tinggal di rumah dengan kepadatan yang tidak memenuhi syarat, dibandingkan kelompok kontrol (25%). Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kepadatan hunian yang tidak memenuhi syarat berisiko terhadap TBC sebesar 4,059 (1,568-10,510) kali dibandingkan yang memenuhi syarat (p -value= 0,003). Kepadatan hunian kamar yang memenuhi syarat jika memiliki luas > 8 m² untuk 2 orang (Kemenkes RI, 2011).

Hasil penelitian sesuai dengan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang menyimpulkan hubungan yang erat antara kepadatan hunian dengan penyebaran TBC, dan menjadi salah satu faktor risiko TBC (Agung, AP ., 2018; Budi, IS., 2018; Handayani, 2011; Iskandar, 2022; Perdana & Putra, 2018; M. L. N. Sari et al., 2022; Sriratih et al., 2021).

Kepadatan hunian merupakan variabel yang sangat berpengaruh terhadap kesehatan penghuninya karena berkaitan dengan transmisi penyakit (Diniarti, Felizita, & Hasanudin, 2019; Dotulong, R.Sapulete, & Kandou, 2015; Mariana & Chairani, 2017; Wildanny Nur Maulinda et al., 2021). Semakin tinggi kepadatan hunian, maka semakin mempercepat peningkatan CO₂ dan kelembaban udara, serta menurunkan O₂ dalam ruangan (Romadhan S et al., 2019; M. L. N. Sari et al., 2022). Rumah dengan kepadatan yang tidak memenuhi syarat, jika di dalamnya terdapat kasus TBC, maka akan mempercepat penularan penyakit (Diniarti et al., 2019; D. Sari, 2022; Wildanny Nur Maulinda et al., 2021).

SIMPULAN

Hasil penelitian menemukan bahwa faktor fisik rumah yang berisiko terhadap TBC di wilayah kerja Puskesmas Bukit Kemuning adalah suhu udara, pencahayaan, ventilasi, dan kepadatan hunian. Kepadatan hunian merupakan variabel dominan terhadap TBC, dengan risiko sebesar 4,059 (1,568-10,510) kali lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Agung, AP ., Y. S. (2018). Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Rumah terhadap Kejadian TB Paru. *Jurnal Kesehatan*, 9(April), 46–50. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26630/jk.v9i1.739>
- Apriliasari, R., Hestiningih, R., Martini, M., & Udiyono, A. (2018). Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian TB paru Pada Anak (Studi di Seluruh Puskesmas di Kabupaten Magelang). *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 6(1), 298–307. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jkm.v6i1.19884>
- Azhari, A. R., Kusumayati, A., & Hermawati, E. (2021). Studi Faktor Iklim dan Kasus TB di Kabupaten Serang, Provinsi Banten. *Higeia Journal of Public Health Research and*

- Development*, 5(3), 227–238.
<https://doi.org/https://doi.org/10.15294/higeia.v6i1.49739>
- Blum, H. (1981). *Planning for Health: Generic for the Eighties* (2nd ed.; H. L. Blum, Ed.). University of Michigan: Human Sciences Press.
- BPS Provinsi Lampung. (2022). *Provisi Lampung Dalam Angka*. Bandar Lampung - Indonesia.
- Budi, IS., D. (2018). Analisis Faktor Risiko Kejadian penyakit Tuberculosis Bagi Masyarakat Daerah Kumuh Kota Palembang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 17(2), 87.
<https://doi.org/10.14710/jkli.17.2.87-94>
- Devi, A., Jalius, J., & Kalsum, Ummi, et . al. (2020). Pengaruh Faktor Sosial, Ekonomi Dan Lingkungan Terhadap Kejadian Tuberculosis Paru Pada Anak Di Kota Jambi. *Jurnal Pembangunan Berkelanjutan*, 3(2), 1–6.
<https://doi.org/10.22437/jpb.v3i2.9655>
- Dinas Kesehatan Provinsi Lampung. (2021). *Profil Kesehatan Provinsi Lampung Tahun 2021*. Bandar Lampung - Indonesia.
- Diniarti, F., Felizita, E., & Hasanudin. (2019). Pengaruh Kepadatan Hunian Rumah Dengan Kejadian Tb Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Basuki Rahmad Kota Bengkulu Tahun 2019. *Journal of Nursing and Public Health*, 7(2), 1–7.
- Dotulong, J. F. ., R.Sapulete, M., & Kandou, G. D. (2015). Hubungan Faktor Risiko Umur, Jenis Kelamin Dan Kepadatan Hunian Dengan Kejadian Penyakit Tb Paru Di Desa Wori Kecamatan Wori. *Jurnal Kedokteran Komunitas Dan Tropik*, 3(2), 57–65.
- Fatimah, S. (2008). Faktor Kesehatan Lingkungan Rumah Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tb Paru Di Kabupaten Cilacap (Kecamatan: Sidareja, Cipari, Kedungreja, Patimuan, Gandrungmangu, Bantarsari) Tahun 2008. *Jurnal Kesehatan UNDIP*.
- Findi, M., Lieke., T. (2023). Lingkungan Sehat Cegah Penularan Tuberculosis. *KNCV Indonesia*.
- Gould, D., & Brooker, C. (2003). *Mikrobiologi Terapan untuk Perawat*. Jakarta - Indonesia: EGC.
- Handayani, N. (2011). *Faktor-faktor Yang berhubungan TBC Di Wilayah Kerja Puskesmas Kedaton Kota Bandar Lampung Tahun 2011 Di Wilayah Kerja Puskesmas Kedaton Kota Bandar Lampung Tahun 2011*. 16(3), 152–158.
- Indrawati, & Saragih, A. (2019). Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberculosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kuok Tahun 2018. *Jurnal Ners*, 3(1), 22–39.
<https://doi.org/https://doi.org/10.31004/jn.v3i1>
- .398
- Iskandar, T. et al. (2022). Pengaruh Faktor Lingkungan terhadap Kejadian Multidrug-Resistant (MDR) di Kabupaten Jember. *CoMPHI Journal: Community Medicine and Public Health of Indonesia Journal*, 3(2), 46–52.
<https://doi.org/10.37148/comphijournal.v3i2.101>
- Kemenkes RI. (2011). *Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia No 1077/Menkes/PER/2011 Tentang Pedoman Penyehatan Udara Dalam Rumah*.
- Lestari Muslimah, D. D. (2019). Physical Environmental Factors and Its Association with the Existence of Mycobacterium Tuberculosis: A Study in The Working Region of Perak Timur Public Health Center. *JURNAL KESEHATAN LINGKUNGAN*, 11(1), 26.
<https://doi.org/10.20473/jkl.v11i1.2019.26-34>
- Mariana, D., & Chairani, M. (2017). Kepadatan Hunian, Ventilasi Dan Pencahayaan Terhadap Kejadian Tb Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Binaga Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat. *Jurnal Kesehatan Manarang*, 3(2), 75–80.
 Retrieved from
<http://www.jurnal.poltekkesmamuju.ac.id/index.php/m/article/view/40>
- Masturoh, A. (2018). *Metodelogi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Moa, T., Zainuddin, & Nursina, A. (2018). Perilaku Masyarakat Terhadap Upaya Pencegahan Penularan Penyakit TB (Studi Kualitatif Di Wilayah Kerja Puskesmas Tamalanrea Jaya Kelurahan Tamalanrea Jaya Kecamatan Tamalanrea Kota Makassar). *Journal Health Community Empowerment*, 1(1), 49–62.
- Muli, R. (2017). *Analisis Spasial Kejadian Tuberculosis di Daerah Dataran Tinggi Kabupaten Gowa*. Universitas Islam Negeri Alauddin, Makassar.
- Nike Monintja, Finny Warouw, O. R. P. P. (2020). Hubungan antara Keadaan Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberculosis Paru Nike. *Indonesian Journal of Public Health and Community Medicine*, 1(3), 94–100. Retrieved from
<https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ijphcm/article/view/28991/0>
- Notoatmodjo, S. (2014). *Kesehatan Masyarakat Ilmu & Seni* (Edisi Revi). Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Perdana, A. A., & Putra, Y. S. (2018). Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Rumah terhadap Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Panjang, Lampung. *Jurnal Kesehatan*, 9(1), 46.
<https://doi.org/10.26630/jk.v9i1.739>

- Putri, R. A. (2021). Hubungan Kondisi Rumah Dengan Kejadian Ispa Di Desa Kotagajah Kecamatan Kotagajah Kabupaten Lampung Tengah. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 13(2), 75. <https://doi.org/10.26630/rj.v13i2.2782>
- Romadhan S, S., Haidah, N., & Hermiyanti, P. (2019). Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberculosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Babana Kabupaten Mamuju Tengah. *An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(2). <https://doi.org/10.31602/ann.v6i2.2680>
- Sari, D. (2022). Gambaran Sanitasi Dan Perilaku Penghuni Rumah Penderita Tuberculosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Kedaton Kota Bandar Lampung Tahun 2021. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 15(3), 138. <https://doi.org/10.26630/rj.v15i3.3072>
- Sari, M. L. N., Fikri, A., Murwanto, B., & Yushananta, P. (2022). Analisis Faktor Lingkungan Fisik dan Kejadian Tuberculosis di Wilayah Kerja Puskesmas Kedaton Kota Bandar Lampung. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 16(3), 152. <https://doi.org/10.26630/rj.v16i3.3629>
- Sari, R. D. (2021). Gambaran Kondisi Perumahan Di Desa Sukosari Kecamatan Baradatu Kabupaten Way Kanan. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 13(1), 35. <https://doi.org/10.26630/rj.v13i1.2772>
- Sriratih, E. A., Suhartono, S., & Nurjazuli, Nurjazuli, et al. (2021). Analisis Faktor Lingkungan Fisik Dalam Ruang Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tuberculosis Paru Di Negara Berkembang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Undip)*, 9(4), 473–482. <https://doi.org/10.14710/jkm.v9i4.29741>
- Sumarmi, S., & Duarsa, A. B. S. (2016). Analisis Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian TB Paru BTA Positif di Puskesmas Kotabumi II, Bukit Kemuning dan Ulak Rengas Kab. Lampung Utara Tahun 2012. *Jurnal Kedokteran Yarsi*, 2(1), 252–275.
- WHO. (2022). Global Tuberculosis Report 2014. *World Health Organization*, 306. <https://doi.org/10.3917/spub.092.0139>
- Wildanny Nur Maulinda, Sri Hernawati, & Ancah Caesarina Novi Marchianti. (2021). Pengaruh Kelembaban Udara, Suhu Dan Kepadatan Hunian Terhadap Kejadian TB Paru. *Jurnal Midwifery Zigot*, 4(2), 38–40.
- Yayasan KNCV Indonesia. (2022). *Yayasan KNCV Indonesia*. Jakarta.
- Yushananta, P. (2008). Analisis Pneumonia Pada Balita di Kota Bandar Lampung Tahun 2007. *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 2(2), 48–56.
- Yushananta, P. (2021). Dengue Hemorrhagic Fever and Its Correlation with The Weather Factor In Bandar Lampung City: Study From 2009-2018. *Jurnal Aisyah: Jurnal Ilmu Kesehatan*, 6(1), 117–126. <https://doi.org/10.30604/jika.v6i1.452>
- Zuraidah, A., & Ali, H. (2020). Hubungan Faktor Lingkungan Rumah Terhadap Kejadian Tb Paru Bta Positif Di Wilayah Puskesmas Nusa Indah Kota Bengkulu. *Journal of Nursing and Public Health*, 8(1), 1–10. <https://doi.org/10.37676/jnph.v8i1.1004>