

## **ANALISIS FAKTOR LINGKUNGAN DAN PERILAKU MASYARAKAT YANG BERHUBUNGAN DENGAN KASUS PENYAKIT TUBERKULOSIS DI NEGARA BERKEMBANG : *SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW***

**Nur Makkatul Mukarromah<sup>1\*</sup>, Lilis Sulistyorini<sup>2</sup>, Septa Indra Puspikawati<sup>3</sup>, Jayanti Dian Eka Sari<sup>3</sup>**

Kesehatan Lingkungan, Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Gizi, Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Fakultas Ilmu Kesehatan, Kedokteran dan Ilmu Alam, Universitas Airlangga, Banyuwangi<sup>1,2,3</sup>

\*Corresponding Author : nur.makkatul.mukarromah-2017@fkm.unair.ac.id

### **ABSTRAK**

Tuberkulosis merupakan penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan Indonesia maupun dunia hingga saat ini, salah satu faktor peningkatan tuberkulosis adalah lingkungan rumah dan perilaku. Tujuan penelitian ini adalah untuk mereview faktor lingkungan (kelembapan, suhu ruang, ventilasi dan pencahayaan) dan perilaku masyarakat (perilaku membuka jendela dan perilaku merokok) yang berhubungan dengan kasus penyakit tuberkulosis di negara berkembang. Desain penelitian ini adalah literature review dengan metode PICO. Pencarian data ataupun hasil penelitian berupa artikel dan jurnal dapat menggunakan beberapa *database*, contoh seperti *Pubmed*, *ScienceDirect*, *Google Scholar*, dll. Hasil pencarian didapatkan 32 artikel yang relevan dan telah memenuhi kriteria inklusi penelitian dari tahun 2018-2023 dengan jumlah populasi sebanyak 4534.6 orang. Kelembapan berhubungan dengan kejadian penyakit tuberkulosis, dari 18 artikel yang telah diriview memberikan hasil bahwa 88.9% artikel. Suhu ruang berhubungan dengan kejadian penyakit tuberkulosis, dari 10 artikel yang telah diriview memberikan hasil bahwa 60% artikel. Pencahayaan berhubungan dengan kejadian penyakit tuberkulosis 99.8% artikel, dan 100% artikel menunjukkan ada hubungan ventilasi dengan penyakit tuberkulosis. Perilaku membuka jendela berhubungan dengan kejadian penyakit tuberkulosis 60% artikel. Perilaku merokok berhubungan dengan kejadian penyakit tuberkulosis 90%. Dari 32 artikel yang direview terbukti pencahayaan, kelembapan, ventilasi dan perilaku merokok merupakan faktor yang berhubungan dengan kasus penyakit tuberkulosis.

**Kata kunci** : faktor lingkungan, faktor perilaku, penyakit menular, TBC

### **ABSTRACT**

*Tuberculosis is a disease that is still a health problem in Indonesia and the world today. One of the factors increasing tuberculosis is the home environment and behavior. The aim of this research is to review environmental factors (humidity, room temperature, ventilation and lighting) and community behavior (window opening behavior and smoking behavior) which are associated with cases of tuberculosis in developing countries. The design of this research is a literature review using the PICO method. Searching for data or research results in the form of articles and journals can use several databases, for example Pubmed, ScienceDirect, Google Scholar, etc. The search results obtained 32 relevant articles that met the research inclusion criteria from 2018-2023 with a population of 4534.6 people. Humidity is related to the incidence of tuberculosis, of the 18 articles that have been reviewed the results show that 88.9% of the articles. Room temperature is related to the incidence of tuberculosis, of the 10 articles that have been reviewed the results show that 60% of the articles. Lighting is related to the incidence of tuberculosis in 99.8% of articles, and 100% of articles show a relationship between ventilation and tuberculosis. Window opening behavior is related to the incidence of tuberculosis in 60% of articles. Window smoking behavior is associated with a 90% incidence of tuberculosis. From the 32 articles reviewed, it was proven that lighting, humidity, ventilation and smoking behavior were factors associated with cases of tuberculosis.*

**Keywords** : behaviour factor, communicable disease, environment factor, tuberculosis disease

## PENDAHULUAN

Tuberkulosis merupakan penyakit yang masih menjadi masalah kesehatan Indonesia maupun dunia hingga saat ini. Jika tidak segera diobati, tuberkulosis dapat menyebabkan kematian. Tuberkulosis (TB) adalah penyakit menular yang merupakan penyebab utama kesehatan yang buruk, salah satu dari 10 penyebab kematian tertinggi di seluruh dunia dan penyebab kematian tertinggi dari satu agen infeksi, yaitu oleh bakteri *Mycobacterium Tuberculosis* (WHO, 2019). Bakteri ini pertama kali ditemukan oleh Robert Koch pada tanggal 24 Maret 1882, sehingga untuk mengenang jasanya bakteri tersebut diberi nama basil Koch. Bahkan, penyakit TB pada paru kadang disebut sebagai Koch Pulmonum (Armika dkk, 2020).

Kasus tertinggi di dunia pada tahun 2018 diduduki oleh negara-negara berkembang, yaitu negara pertama adalah India dengan kasus sebesar 2,2 juta, kasus ini meningkat sekitar 50% dari kasus TB tahun sebelumnya sebesar 1,5 juta. Negara China menduduki kasus TB tertinggi kedua di dunia dengan kasus sebesar 801.000 kasus. Kasus di China pada tahun sebelumnya sebesar 764.000 kasus, insiden kasus ini mengalami kenaikan sebesar sekitar 5%. Untuk negara Indonesia sendiri menduduki peringkat ketiga dengan kasus penyakit TB sebesar 570.000 kasus, kasus ini mengalami kenaikan sebesar 34% dari kasus tahun sebelumnya sebesar 425.000 kasus (WHO, 2019).

Peningkatan tuberkulosis dipengaruhi oleh lingkungan rumah, menurut (Kementerian Kesehatan RI, 1999) tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan dalam peraturan tersebut terdapat syarat rumah yang sehat memiliki beberapa aspek atau faktor, yaitu bahan bangunan, komponen dan penataan ruang, pencahayaan, kualitas udara, ventilasi, binatang penular penyakit, air, tersedianya sarana penyimpanan makanan yang aman, limbah, serta kepadatan hunian. Penelitian (Rokot *et al.*, 2023) Kepadatan hunian, Kelembapan, Pencahayaan, Ventilasi berhubungan dengan kejadian tuberkulosis. Penelitian Apriliani *et al.*, (2021) adanya hubungan antara kondisi fisik rumah antara lain: keberadaan langit-langit, kualitas dinding, kualitas lantai, kepadatan hunian, keberadaan ventilasi, keberadaan jendela, keberadaan genting kaca, kelembaban ruangan, suhu ruangan, dan perilaku keluarga antara lain perilaku merokok dan riwayat merokok dan penggunaan bahan bakar saat memasak. Penularan TB dapat dicegah dengan menerapkan hidup bersih dan sehat, sebaiknya masyarakat segera memperbaiki kondisi fisik rumah sesuai dengan rumah sehat sehingga kejadian TB dapat segera menurun. Penelitian Rahmawati, Ekasari and Yuliani, (2021) ada hubungan dengan kejadian tuberkulosis adalah luas ventilasi, kelembaban, dan pencahayaan. Penelitian yang dilakukan oleh (Hapsari dkk, 2020) di Kota Malang adalah mereka mendapati bahwa faktor lingkungan yang berhubungan dengan kasus tuberkulosis adalah kepadatan hunian, dinding rumah, ventilasi yang tidak memenuhi syarat. Adapun faktor perilaku yang diteliti oleh Hapsari adalah perilaku membuka jendela yang mendapatkan hasil bahwa faktor perilaku membuka jendela merupakan faktor yang berhubungan dengan kasus tuberkulosis. Penelitian yang dilakukan oleh (Setiarni dkk, 2013) di Kalimantan Barat, terdapat beberapa faktor perilaku yang diteliti, yaitu faktor perilaku merokok dan faktor ekonomi.

Hasil dari penelitian tersebut, didapatkan hasil bahwa faktor perilaku merokok berhubungan dengan kasus penyakit tuberkulosis sedangkan faktor ekonomi tidak berhubungan dengan kasus penyakit tuberkulosis. Oleh karena itu artikel ini bertujuan untuk mereview faktor lingkungan dan faktor perilaku yang berhubungan dengan kasus penyakit tuberkulosis.

## METODE

Penelitian ini menggunakan metode *literature review*. Sumber data diperoleh dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti-peneliti terdahulu dalam kurun waktu 5 tahun

terakhir, yaitu tahun 2018-2023. Pencarian data ataupun hasil penelitian berupa artikel dan jurnal dapat menggunakan beberapa *database*, contoh seperti *Pubmed*, *ScienceDirect*, *Google Scholar*, dll. Pencarian sumber pustaka menggunakan kata kunci dengan metode PICO, yaitu *Population, Intervension, Comparison, and Outcomes*. Kata kunci yang digunakan dalam pencarian adalah “Tuberkulosis/*Tuberculosis*”, “Pencahayaayan/*Lighting*”, “Kelembapan/*Humidity*”, “Suhu/*Temperature*”, “Merokok/*Smoking*”, “Membuka Jendela/*Open Window*”, serta “Negara Berkembang/*Developing Country*”. Pencarian kata kunci ini dapat digabungkan antar kata kunci (*keyword*). Sampel yang akan digunakan dan ditetapkan dalam penelitian ini adalah berjumlah 32 artikel penelitian yang terkait dengan tujuan penelitian ini, dengan jumlah populasi sebanyak 4534.6 orang.

Cara penilaian artikel dengan mencari presentase dari jumlah berapa banyak artikel faktor lingkungan atau faktor perilaku yang berhubungan dengan kasus penyakit tuberkulosis dengan jumlah artikel yang didapatkan di tiap faktor tersebut. Jika hasil presentase dibawah 70% maka faktor tersebut tidak berhubungan dengan kasus penyakit tuberkulosis. Sedangkan jika hasil presentase diatas 70% maka faktor tersebut berhubungan dengan kasus penyakit tuberkulosis.

## HASIL

Distribusi kasus tuberkulosis yang telah dikumpulkan dapat disimpulkan bahwa terdapat beberapa negara yang memiliki kasus tuberkulosis yang termasuk dalam negara berkembang. Berikut adalah identifikasi kasus tuberkulosis di negara berkembang yang telah dirangkum dari penelitian-penelitian terpilih:

**Tabel 1. Hasil Review Artikel**

No.	Referensi	Metode Penelitian	Lokasi Penelitian	Hasil Penelitian
1.	(Rosdiana, 2018)	cross secssional study	Rumah Sakit Umum Daerah Labuang Baji Makassar Indonesia	Merokok (p value = 0.008)
2.	Lubis dan Annisa (2019)	case-control design	Kampung Nelayan Seberang Lingkungan Xii, Kelurahan Belawan I, Medan Indonesia	Suhu (p value = 0.004, OR 4.424) Kelembapan (p value = 0.006, OR 4.343) Perilaku membuka jendela (p value = 0.525, OR 0.302)
3.	(Romadhan S, Haidah and Hermiyanti, 2019)	Case Control	Wilayah Kerja Puskesmas Babana Kabupaten Mamuju Tengah	Pencahayaayan (p value = 0.023) Kelembapan (p value = 0.022) Suhu (p value = 0.016)
4.	Faizal dkk (2021)	case control dan cross-sectional	wilayah kerja RSUD Cilacap Paru Center Indonesia	Perilaku membuka jendela (p value = 0.000, OR 1.8) Perilaku merokok (p value = 0.000, OR 1.3)
5.	(Lestari Muslimah, 2019)	Case Control	Wilayah Kerja Puskesmas Perak Timur Surabaya Indonesia	Suhu (p value = 0.000) Kelembapan (p value = 0.000) Pencahayaayan (p value = 0.000)
6.	(Aditama, Sitepu and Saputra, 2019)	Case Control	Aceh, Indonesia	Pencahayaayan (p value = 0.04, OR 4.3) Kelembapan (p value = 0.000) Suhu (p value = 0.310, OR 0.4)
7.	(Shimeles <i>et al.</i> , 2019)	Case Control	Addis Ababa, Ethiopia	Perilaku merokok (p value = 0.001, OR 4.43)
8.	(Jafta, 2019)	case control study	Durban, South Africa	Kelembapan (p value = 0.001, OR 2.4)
9.	(Velen <i>et al.</i> , 2021)	Case Control	Vietnam	Perilaku merokok (p value = 0.001, OR 3.1)

10.	(Hassen dkk, 2017)	Case Control	Kota Dire Dawa, Ethiopia Timur	Perilaku merokok (p value = 0.001, OR 4.3)
11.	(Gompo <i>et al.</i> , 2020)	Case Control	National Tuberculosis Center (NTC), Bhaktapur, Nepal	Perilaku merokok (p value = 0.001, OR 4.6)
12.	(Muhammad, Lestari and Widodo, 2020)	Case Control	Puskesmas Sawahan Indonesia	Perilaku membuka jendela (p value = 0.320, OR 2.778) Kelembapan (p value = 0.740, OR 0.802) Suhu (p value = -, OR -) Pencahayaan (p value = 0.000, OR 21.267)
13.	(Amin, Ekawati and ., 2022)	Case Control	Kawasan Puskesmas Talang Pangeran, Kecamatan Pemulutan Barat, Ogan Ilir Indonesia	Suhu (p value = 0.004, OR 5.073) Kelembapan (p value = 0.016, OR 3.4) Pencahayaan (p value = 0,048, OR 4.081)
14.	(Dhiu, Adu and Doke, 2022)	Case Control	Desa Waepana Kecamatan Soa Kabupaten Ngada Indonesia	Pencahayaan (p value = 0,241, OR 1.949) Kelembapan (p value = 0.001, OR 5.744) Suhu (p value = 0.816, OR 1.242)
15.	(Sulistiyawati and Ramadhan, 2021)	Case Control	Puskesmas Umbulharjo Yogyakarta Indonesia	Merokok (p value = 0.03, OR 4.28)
16.	(Bhat et all, 2017)	Case Control	Gwalior district, Madhya Pradesh, India	Merokok (p value = 0,878 OR 1.03)
17.	(Sikumbang, Eyanoe and Siregar, 2022)	Cross Sectional	Wilayah Kerja Puskesmas Tegal Sari Kecamatan Medan Denai Indonesia	Pencahayaan (p value = 0.000)
18.	(Fransiska and Hartati, 2019)	Case Control	Kota Bukittinggi Indonesia	Merokok (p value = 0,046 OR 5,156)
19.	(Suma dkk, 2021)	Case Control	Wilayah Kerja Puskesmas Kabila Indonesia	Kelembapan (p value = 0.131) Pencahayaan (p value = 0.578)
20.	(Nasution <i>et al.</i> , 2022)	cross sectional	Wilayah Kerja Puskesmas Pijorkoling Indonesia	Kelembapan rumah (p value= 0.022)
21.	(Hasan, Nurmaladewi and Saktiansyah, 2023)	Case Control	Wilayah Kerja Puskesmas Puuwatu Indonesia	Kebiasaan Merokok (p value = 0.042, OR 3.325) Kebiasaan membuka jendela (p value = 0.028, OR 4.282)
22.	(Hamidah dkk, 2023)	Case Control	Wilayah Kerja Puskesmas Sakra Indonesia	Pencahayaan (p value = 0.199) Kelembapan (p value = 0.004) Perilaku membuka jendela (p value = 0.000)
23.	(Budi <i>et al.</i> , 2018)	cross sectional	Kota Palembang Indonesia	Pencahayaan (p value = 0.01, OR 1.57) Kelembapan (p value = 0.00, OR 2.71) Suhu (p value = 1.000, OR 1.06)
24.	(Sari, 2018)	Cross-sectional	Oromia, Ethiopia	Pencahayaan (p value = 0.026, OR 6.522) Kelembapan (p value = 0.011, OR 6.33)
25.	(Rahmawati, Ekasari and Yuliani, 2021)	cross sectional	Wilayah Kerja Puskesmas Pekalongan Kabupaten Lampung Timur Indonesia	Suhu (p value = 0.353, OR 1.513) Kelembapan (p value = 0.000, OR 0.015) Pencahayaan (p value = 0.000, OR 0.059)
26.	Rokot <i>et al.</i> , (2023)	Case Control	Puskesmas Bilalang Bolaang Mongondow Sulawesi utara	Kelembapan (p value = 0.026, OR 5.571), Pencahayaan (p value = 0.026, OR 5.571) Ventilasi (p value = 0.009, OR 8.500)
27.	(Murwanto dkk, 2023)	Case Control	Wilayah Kerja Puskesmas Sawangan	Suhu (p value = 0.559, OR 0.508), Kelembapan (p value = 0.002, OR 147.333), Pencahayaan (p value = 0.000, OR 14.1) Ventilasi (p value = 0.000, OR 6.33)
28.	Efendi dkk, (2023)	Case Control	Wilayah Kerja Puskesmas Sawangan	Kelembapan (p value = 0.001), Pencahayaan (p value = 0.045) Ventilasi (p value = 0.024)

29.	(Mayasari dan Uluk, 2023)	Case Control	Wonorejo Kediri Regency	Ventilasi (p value = 0.009)
30.	Rizkianingsh and Mustafa, (2023)	Case Control	wilayah kerja Puskesmas tawaeli	Ventilasi (p-value 0,018) Pencahayaannya (p-value 0,002) kelembaban (p-value 0,000)
31.	Adane <i>et al.</i> , (2020)	Cross-sectional	Public Health Facilities of Haramaya District, Oromia Region, Eastern Ethiopia	Tinggal di rumah berventilasi buruk (AOR = 4,02; 95% CI: 1,38, 11,76),
32.	Honorio and Zavaleta, (2023)	Cross-sectional	household contacts, Lima, Peru	Penerangan rumah (0,017) Ventilasi (0,011)

Dari tabel 1 didapatkan 8 artikel yang menggunakan metode penelitian cross sectional dan terdapat 24 artikel yang menggunakan metode penelitian case control. 9 artikel internasional dari beberapa negara berkembang yaitu Ethiopia, Afrika Selatan, Vietnam dan Nepal. 24 artikel nasional dari Indonesia dengan beberapa wilayah yaitu Medan, Surabaya, Palembang, Yogyakarta, Lampung dan Bukittinggi.

## PEMBAHASAN

### Hubungan Faktor Kelembapan dengan Kasus Penyakit Tuberkulosis di Negara Berkembang

Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa kelembapan ruangan menjadi salah satu factor yang menyebabkan kejadian penyakit tuberculosi. Beberapa kajian yang telah direview sebelumnya seperti penelitian Lubis dan Annisa (2019), Romadhan dkk (2019), Muslimah (2019), Aditama dkk (2019), Jafta *et all* (2020), Amin dkk (2022), Dhiu dkk (2022), Nasution dkk (2022), Hamidah dkk (2023), Budi dkk (2018), Sari dan Arisandi (2018), Rahmawati dkk (2021), Rokot *et al.*, (2023), Murwanto dkk, (2023), Efendi dkk, (2023) dan Rizkianingsh and Mustafa, (2023) membuktikan jika kelembapan berhubungan dengan penyakit tuberculosi. Sementara penelitian Muhammad dkk (2020), Suma dkk (2021), menunjukkan hasil yang berbeda yaitu kelembapan tidak berhubungan dengan penyakit tuberculosi. Berdasarkan artikel yang telah diriview memberikan hasil bahwa 88.9% artikel mendukung adanya keterkaitan kelembapan dengan penyakit tuberculosi.

Hasil penelitian ini relevan dengan beberapa pendapat ahli mengenai keterkaitan kelembapan dengan penyakit tuberculosi seperti yang disampaikan Azwar dalam (Maulinda dkk, 2021) secara teori, kelembapan tinggi bisa mengeringkan selaput lendir hidung, membuat mereka kurang efektif dalam memblokir mikroorganisme. Bakteri pneumokokus, seperti bakteri lainnya, akan berkembang di lingkungan dengan kelembapan tinggi karena air membentuk lebih dari 80% volume sel bakteri dan sangat penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup sel. bakteri. Selain itu, jika udara mengandung terlalu banyak uap air, udara lembab berlebihan yang dihirup juga akan mengganggu fungsi paru-paru.

Menurut peneliti, temuan dari review artikel ini tidak ada gap atau kesenjangan dengan teori. Menurut peneliti pencahayaan yang memadai dalam sebuah rumah sangat mempengaruhi kesehatan yang tinggal dirumah. Sinar matahari diketahui dapat membunuh bakteri TB pada tingkat minimal 60 lux. Karena itu, ventilasi untuk setiap ruang hidup sangat penting. Fungsi ventilasi adalah untuk membebaskan udara sekitar dari bakteri, terutama bakteri patogen, karena selalu ada aliran udara yang konstan. Oleh karena itu, menjaga lingkungan yang sehat untuk mencegah penularan TBC sangatlah penting.

### Hubungan Faktor Pencahayaan dengan Kasus Penyakit Tuberkulosis di Negara Berkembang

Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa ventilasi menjadi salah satu factor yang menyebabkan kejadian penyakit tuberculosi. Beberapa kajian yang telah direview sebelumnya

seperti penelitian Romadhan dkk (2019), Muslimah (2019), Aditama dkk (2019), Muhammad dkk (2020), Amin dkk (2022), Sikumbang dkk (2022), Budi dkk (2018), Sari dan Arisandi (2018), Rahmawati dkk (2021), (Rokot *et al.*, 2023), (Murwanto dkk, 2023), (Efendi dkk, 2023), (Rizkianingsh and Mustafa, 2023) dan Honorio and Zavaleta (2023) memberikan bukti bahwa terdapat keterkaitan antara ventilasi dengan kejadian penyakit tuberculosis. Sementara penelitian Dhiu dkk (2022), Suma dkk (2021) dan Hamidah dkk (2023) memberikan hasil yang berbeda yaitu tidak ada keterkaitan antara ventilasi dengan kejadian penyakit tuberculosis. Secara keseluruhan dari 18 artikel tersebut menunjukkan bahwa sebesar 99.8% menunjukkan ada hubungan ventilasi dengan penyakit tuberculosis.

Hasil penelitian ini relevan dengan beberapa pendapat ahli mengenai keterkaitan kelembapan dengan penyakit tuberculosis seperti yang disampaikan (Ashadi dkk, 2016) cahaya sangat penting karena dapat membunuh bakteri-bakteri patogen di dalam rumah, misalnya basil tuberculosis. Bakteri TB akan cepat mati jika terpapar cahaya matahari secara langsung selama 6-8 jam dan cahaya ruangan sekitar 2-7 hari.

Menurut peneliti, temuan dari review artikel ini tidak ada gap atau kesenjangan dengan teori. Menurut peneliti, risiko pencegahan TBC dimulai tidak hanya dari faktor pribadi tetapi juga dari faktor non-pribadi seperti kondisi lingkungan. Salah satunya adalah pencahayaan yang cukup. Seperti yang diketahui, bakteri TBC dapat bertahan selama beberapa waktu di udara sebelum terhirup oleh orang-orang di kamar atau tempat tinggal. Bakteri tuberculosis dapat melemah dan bahkan cenderung mati jika terkena sinar matahari yang baik. Oleh karena itu, pencahayaan rumah atau tempat tinggal harus dipertimbangkan dengan cermat. Jika pencahayaan di rumah tidak bagus, itu akan menyebabkan kelembapan tinggi. Hal ini akan membuat bakteri TBC lebih leluasa di udara. Oleh karena itu, pencahayaan yang baik diperlukan untuk mengurangi risiko penularan tuberculosis.

### **Hubungan Faktor Suhu Ruang dengan Kasus Penyakit Tuberculosis di Negara Berkembang**

Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa suhu menjadi salah satu factor yang menyebabkan kejadian penyakit tuberculosis. Beberapa kajian yang telah direview sebelumnya seperti penelitian Lubis dan Annisa (2019), Romadhan dkk (2019), Muslimah (2019), Amin dkk (2022) memberikan bukti jika suhu ruang memiliki keterkaitan dengan suhu ruang dengan penyakit tuberculosis. Sementara penelitian Aditama dkk (2019), Muhammad dkk (2020), Dhiu dkk (2022), Budi dkk (2018), Rahmawati dkk (2021) dan (Murwanto dkk, 2023) membuktikan jika suhu ruang tidak memiliki keterkaitan dengan penyakit tuberculosis. Secara keseluruhan dari 8 Artikel tersebut menunjukkan bahwa sebesar 60% menunjukkan tidak ada hubungan suhu ruang dengan penyakit tuberculosis.

Hasil penelitian ini relevan dengan beberapa pendapat ahli mengenai keterkaitan kelembapan dengan penyakit tuberculosis seperti yang disampaikan (Kenedyanti and Sulistyorini, 2017) suhu dalam ruang rumah yang terlalu rendah dapat menyebabkan gangguan kesehatan hingga hypotermia, sedangkan suhu yang terlalu tinggi dapat menyebabkan dehidrasi sampai dengan heat stroke. Kadar persyaratan suhu dalam rumah adalah berkisar 18°C-30°C. Bila suhu udara di atas 30°C diturunkan dengan cara yaitu meningkatkan sirkulasi udara dengan menambahkan ventilasi mekanik/buatan. Bila suhu kurang dari 18°C, maka perlu menggunakan pemanas ruangan dengan menggunakan sumber energi yang aman bagi lingkungan dan kesehatan. Sebaiknya temperatur udara dalam ruangan harus lebih rendah paling sedikit 4°C dari temperatur udara luar untuk daerah tropis. Umumnya temperatur kamar 22°C-33°C sudah cukup baik bagi paru dan tubuh.

Menurut peneliti, temuan dari review artikel ini tidak ada gap atau kesenjangan dengan teori. Menurut peneliti suhu kamar di bawah 18 ° C atau di atas 30 ° C memiliki risiko tuberculosis lebih tinggi daripada kamar dengan suhu nyaman (18-30 ° C). Suhu lingkungan

di atas 30 ° C mendorong pertumbuhan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang lebih optimal. Suhu ruangan yang nyaman dapat diciptakan dengan menambahkan ventilasi untuk sirkulasi udara yang optimal di dalam rumah. Mempraktikkan kebiasaan hidup bersih dan sehat, termasuk membersihkan lantai secara teratur dengan disinfektan dan mengepel langit-langit, merupakan faktor risiko yang mencegah atau dapat mencegah timbulnya tuberkulosis. Selain itu, kebiasaan menggunakan masker saat sakit dan benar berlatih batuk dan bersin juga harus dipertimbangkan sebagai bagian dari upaya pencegahan tuberkulosis. Menciptakan lingkungan rumah yang nyaman, bersih dan sehat merupakan salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menjaga kesehatan keluarga. Upaya ini dapat dilakukan dengan mengkondisikan lingkungan udara fisik rumah

### **Analisis Hubungan Faktor Ventilasi dengan Kasus Penyakit Tuberkulosis di Negara Berkembang**

Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa pencahayaan menjadi salah satu factor yang menyebabkan kejadian penyakit tuberkulosis. Beberapa kajian yang telah direview sebelumnya seperti penelitian Rokot *et al.*, (2023), Murwanto dkk, (2023), Efendi dkk, (2023), Mayasari dan Uluk, (2023), Rizkianingsh and Mustafa, (2023), Adane *et al.*, (2020), dan Honorio and Zavaleta, (2023) memberikan bukti bahwa terdapat keterkaitan antara ventilasi dengan kejadian penyakit tuberkulosis. Secara keseluruhan dari 7 artikel tersebut menunjukkan bahwa sebesar 100% menunjukkan ada hubungan ventilasi dengan penyakit tuberkulosis.

Hasil penelitian ini relevan dengan beberapa pendapat ahli mengenai keterkaitan ventilasi dengan penyakit tuberkulosis seperti yang disampaikan Efendi dkk, (2023) Perkembangbiakan dan penularan *Mycobacterium tuberculosis* semakin tinggi pada kondisi kesehatan rumah yang rendah, misalnya jenis lantai yang mudah lembab, luas ventilasi tidak memadai, dan kepadatan hunian yang berlebih. Perkembangan kuman *Mycobacterium tuberculosis* juga dapat dipengaruhi oleh cukup dan kurangnya kekerapan pencahayaan yang masuk ke ruangan rumah. Rizkianingsh and Mustafa, (2023) *Mycobacterium tuberculosis* dapat hirup dalam 1-2 jam pada rumah dengan keadaan kurang cahaya matahari, ventilasi yang tidak memenuhi syarat, tingkat kelembaban yang tinggi, serta hunian rumah yang overload.

Menurut peneliti, temuan dari review artikel ini tidak ada gap atau kesenjangan dengan teori. Menurut peneliti, risiko pencegahan TBC dimulai dari keberadaan ventilasi dalam rumah. Ventilasi dalam rumah sangat penting karena berkaitan dengan perubahan atau sirkulasi udara, sirkulasi udara yang tinggi memungkinkan udara yang dihirup memiliki kualitas yang baik, selain itu pertukaran udara yang tinggi karena adanya ventilasi memungkinkan polutan yang berbahaya bias diminimalisir. Kurangnya ventilasi menyebabkan pertukaran udara rendah. Tujuan ventilasi umum adalah untuk mencairkan dan menghilangkan udara yang terkontaminasi, serta untuk mengendalikan arah dan pola aliran udara di ruangan.

### **Hubungan Faktor Perilaku Membuka Jendela dengan Kasus Penyakit Tuberkulosis di Negara Berkembang**

Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa perilaku membuka jendela menjadi salah satu factor yang menyebabkan kejadian penyakit tuberkulosis. Beberapa kajian yang telah direview sebelumnya seperti penelitian Apriliani *et al.*, (2021), Hasan, Nurmaladewi and Saktiansyah, (2023), dan Hamidah dkk (2023) memberikan bukti bahwa terdapat hubungan antara perilaku membuka jendela dengan kejadian penyakit tuberkulosis. Sementara penelitian Lubis and Annisa, (2019) dan Muhammad dkk (2020) membuktikan hasil yang berbeda yaitu tidak ada keterkaitan antara perilaku membuka jendela dengan kejadian penyakit tuberkulosis. Secara keseluruhan dari 5 artikel tersebut menunjukkan bahwa sebesar 60% menunjukkan ada hubungan perilaku membuka jendela dengan penyakit tuberkulosis. Hasil penelitian ini relevan dengan beberapa pendapat ahli mengenai keterkaitan kelembaban dengan penyakit

tuberculosis seperti yang disampaikan (Susanti, 2016) Jendela sebagai alat pertukaran udara sehingga mengatur kelembapan di dalam ruangan. Udara yang berasal dari dalam ruangan yang memungkinkan mengandung debu dan bakteri dikeluarkan dan disirkulasi dengan udara segar sehingga juga diperlukan upaya pembersihan jendela. Fungsi lain penting lain jendela adalah untuk memperoleh cahaya yang cukup pada siang hari, yang mana cahaya tersebut berguna untuk membunuh bakteri-bakteri pathogen di dalam rumah.

Menurut peneliti, temuan dari review artikel ini tidak ada gap atau kesenjangan dengan teori. Menurut peneliti, salah satu elemen lain dari rumah yang perlu dipertimbangkan untuk mencegah penularan TB adalah sistem ventilasi. Ventilasi berperan penting sebagai tempat pertukaran udara dan sinar matahari masuk ke dalam rumah. Perilaku membuka jendela dan pintu secara rutin serta memasang kaca juga bisa menjadi solusi untuk bertukar udara dan sinar matahari ke dalam rumah untuk mencegah penularan TBC ke anggota rumah lainnya. Perilaku membuka jendela akan menyebabkan habitat patogen tuberculosis selalu hidup di daerah lembab akan keluar melalui jendela. Jika pintu dan jendela terbuka, akan ada pertukaran udara dari luar ke dalam. Dengan cara ini, kuman tidak bisa tinggal di rumah. Ketika kuman bergerak keluar akan terkena sinar matahari dan mati sehingga tidak dapat ditularkan ke orang lain.

### **Hubungan Faktor Perilaku Merokok dengan Kasus Penyakit Tuberculosis di Negara Berkembang**

Hasil penelitian ini memberikan gambaran bahwa perilaku merokok menjadi salah satu factor yang menyebabkan kejadian penyakit tuberculosis. Beberapa kajian yang telah direview sebelumnya seperti penelitian Rosdiana (2018), Faizal dkk (2021), Shimeles et all (2019), Velen et all (2020), Hassen et all (2021), Gompo et all (2020), Sulistyawati dan Ramadhan (2021), Fransiska dan Hartati (2019) dan Hasan dkk (2023) membuktikan jika ada keterkaitan antara perilaku merokok dengan kejadian penyakit tuberculosis. Sementara penelitian yang dilakukan oleh Bhat et all (2017) menunjukkan hasil yang berbeda yaitu tidak ada keterkaitan antara perilaku merokok dengan kejadian penyakit tuberculosis. Secara keseluruhan dari 10 artikel membuktikan hasil bahwa 90% ada hubungan perilaku merokok dengan kejadian penyakit tuberculosis.

Menurut peneliti, temuan dari review artikel ini tidak ada gap atau kesenjangan dengan teori. Menurut peneliti, bahwa keterkaitan antara merokok dan kejadian tuberculosis dijelaskan, bahwa dalam rokok terdapat zat adiktif yang merusak mekanisme perlindungan paru-paru. Merokok menghancurkan rambut bergetar di saluran pernapasan. Sikat gigi bergetar, bulu dan perangkat lain di paru-paru yang membantu mencegah infeksi rusak oleh asap rokok. Asap rokok meningkatkan resistensi pernapasan. Akibatnya, pembuluh darah di paru-paru rentan bocor. Ini juga merusak sel-sel yang memakan bakteri yang menyerang dan mengurangi respon terhadap antigen, jadi jika benda asing memasuki paru-paru itu tidak dapat dideteksi. Selain itu, merokok dapat mengurangi respon imun atau mengganggu fungsi silia pernapasan, meningkatkan risiko tuberculosis. Oleh karena itu, untuk mengurangi jumlah kasus tuberculosis di masa depan, perlu untuk memerangi merokok.

### **KESIMPULAN**

Kelembapan berhubungan dengan kejadian penyakit tuberculosis, dari 18 artikel yang telah diriview memberikan hasil bahwa 88.9% artikel mendukung adanya keterkaitan kelembapan dengan kejadian penyakit tuberculosis. Suhu ruang berhubungan dengan kejadian penyakit tuberculosis, dari 10 artikel yang telah diriview memberikan hasil bahwa 60% menunjukkan tidak ada hubungan suhu ruang dengan penyakit tuberculosis. Pencahayaan berhubungan dengan kejadian kejadian penyakit tuberculosis, dari 19 artikel yang telah diriview memberikan hasil bahwa 99.8% menunjukkan ada hubungan pencahayaan dengan

penyakit tuberculosis. Ventilasi berhubungan dengan kejadian penyakit tuberculosis, dari 7 artikel yang telah direview memberikan hasil bahwa 100% menunjukkan ada hubungan ventilasi dengan penyakit tuberculosis.

Perilaku membuka jendela berhubungan dengan kejadian penyakit tuberculosis, dari 5 artikel yang telah direview menunjukkan bahwa sebesar 60% menunjukkan ada hubungan perilaku membuka jendela dengan penyakit tuberculosis. Perilaku merokok berhubungan dengan kejadian penyakit tuberculosis, dari 10 artikel yang telah direview membuktikan hasil bahwa 90% ada hubungan perilaku merokok dengan kejadian penyakit tuberculosis.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti menyampaikan terima kasih atas dukungan, inspirasi dan bantuan kepada semua pihak dalam membantu peneliti menyelesaikan penelitian ini, termasuk pada peserta yang telah bersedia berpartisipasi dalam penelitian hingga selesai.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adane, A. *et al.* (2020) 'Prevalence and Associated Factors of Tuberculosis among Adult Household Contacts of Smear Positive Pulmonary Tuberculosis Patients Treated in Public Health Facilities of Haramaya District, Oromia Region, Eastern Ethiopia', *Tuberculosis Research and Treatment*, 2020, pp. 1–7. Available at: <https://doi.org/10.1155/2020/6738532>.
- Aditama, W., Sitepu, F.Y. and Saputra, R. (2019) 'Relationship between Physical Condition of House Environment and the Incidence of Pulmonary Tuberculosis , Aceh , Indonesia Relationship between Physical Condition of House Environment and the Incidence of Pulmonary Tuberculosis , Aceh , Indonesia Accordi', *International Journal of Science and Healthcare Research*, 4(February), pp. 227–231.
- Amin, M., Ekawati, D. and . Y. (2022) 'Analysis of Pulmonary Tuberculosis Incidence in The Community in The Talang Pangeran Health Center Area, West Pemulutan District, Ogan Ilir Regency in 2022', *J-Kesmas: Jurnal Fakultas Kesehatan Masyarakat (The Indonesian Journal of Public Health)*, 9(2), p. 8. Available at: <https://doi.org/10.35308/j-kesmas.v9i2.5694>.
- Apriliani, I.M. *et al.* (2021) 'Open access Open access', *Citizen-Based Marine Debris Collection Training: Study case in Pangandaran*, 2(1), pp. 56–61.
- Armika dkk (2020) 'Hubungan Kepadatan Hunian Dengan Penularan Tuberkulosis Paru Kontak Serumah Di Wilayah Puskesmas Buleleng III. Diploma Thesis, Jurusan Kesling.'
- Ashadi dkk (2016) "'Pencapaian dan Ruang Gerak Efektif sebagai Indikator Kenyamanan pada Rumah Sederhana Sehat yang Ergonomis (Studi Kasus Rumah Sederhana Sehat di Bekasi)", *NALARs*, 15(1), p. 35. doi: 10.24853/nalars.15.1.35-44.'
- Bhat et all (2017) 'Investigation of the risk factors for pulmonary tuberculosis: A case– control study among Saharia tribe in Gwalior district, Madhya Pradesh, India', *Journal of dental education*, 76(11), pp. 1532–9. Available at: <https://doi.org/10.4103/ijmr.IJMR>.
- Budi, I.S. *et al.* (2018) 'Analisis Faktor Risiko Kejadian penyakit Tuberculosis Bagi Masyarakat Daerah Kumuh Kota Palembang', *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 17(2), p. 87. Available at: <https://doi.org/10.14710/jkli.17.2.87-94>.
- Dhiu, M.E., Adu, A.A. and Doke, S. (2022) 'Factors Associated Between House Sanitation Conditions and Incidence of Tuberculosis in Waepana Village Soa District Ngada Regency', *Timorese Journal of Public Health*, 4(2), pp. 90–100.
- Efendi dkk (2023) 'Pengaruh Status Kesehatan Rumah Terhadap Kejadian Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Sawangan', *Jurnal Kesehatan Indonesia (The Indonesian*

- Journal of Health*), XI(3), pp. 111–115.
- Fransiska, M. and Hartati, E. (2019) ‘Faktor Resiko Kejadian Tuberculosis’, *Jurnal Kesehatan*, 7(2), pp. 252–260.
- Gompo, T.R. *et al.* (2020) ‘Risk factors of tuberculosis in human and its association with cattle TB in Nepal: A one health approach’, *One Health*, 10(April), p. 100156. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2020.100156>.
- Hamidah dkk (2023) ‘Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dan Perilaku Membuka Jendela Dengan Kejadian Penyakit Tuberculosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Sakra Tahun 2021’, 01(01), pp. 10–15.
- Hapsari dkk (2020) Faktor Yang Berhubungan Dengan Kasus Tuberculosis Pada Pasien Yang Berkunjung Ke Puskesmas Dinoyo Kota Malang, *Preventia : The Indonesian Journal of Public Health*, 5(1), pp. 35–48. doi: 10.17977/UM044V5I1P35-48.’
- Hasan, F.A., Nurmaladewi and Saktiansyah, L.O.A. (2023) Pengaruh Lingkungan Fisik Rumah Dan Perilaku Terhadap Kejadian Tuberculosis Paru Bta Positif: Sebuah Studi Kasus Kontrol’, *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 19(1), pp. 39–47. Available at: <https://doi.org/10.19184/ikesma.v>.
- Hassen dkk (2017) ‘Determinants of Pulmonary Tuberculosis in Public Health Facilities of Dire Dawa City, Eastern Ethiopia: Unmatched Case–control Study Jafer’, *International Journal of Mycobacteriology*, 6(3), pp. 239–245. Available at: <https://doi.org/10.4103/ijmy.ijmy>.
- Honorio, F. and Zavaleta, G. (2023) ‘Covid 19: Risk factors and development of pulmonary TB in household contacts, Lima, Peru’, *Journal of Clinical Tuberculosis and Other Mycobacterial Diseases*, 30(January). Available at: <https://doi.org/10.1016/j.jctube.2023.100345>.
- Jafta, N. (2019) ‘Association of Childhood Tuberculosis with Exposure to Indoor Air Pollution’, *BMC Public Health*, 19(275), pp. 1–11.
- Kementerian Kesehatan RI (1999) ‘KEPMENKES\_829\_1999.pdf’, pp. 1–6.
- Kenedyanti and Sulistyorini (2017) Analisis Mycobacterium Tuberculosis dan Kondisi Fisik Rumah dengan Kasus Tuberculosis Paru, *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 5(2), pp. 152–162. doi: 10.20473/jbe.v5i2.2017.152-162.’
- 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), p. 26. Available at: <https://doi.org/10.20473/jkl.v11i1.2019.26-34>.
- Lubis, F.H. and Annisa, R. (2019) ‘Faktor - Faktor Yang Berhubungan Dengan Penyakit Tbc Pada Nelayan Di Kampung Nelayan Seberang Lingkungan Xii, Kelurahan Belawan I, Medan’, *Jurnal Kesehatan Masyarakat & Gizi (Jkg)*, 2(1), pp. 91–100. Available at: <https://doi.org/10.35451/jkg.v2i1.277>.
- Maulinda dkk (2021) ‘Pengaruh Kelembaban Udara, Suhu Dan Kepadatan Hunian Terhadap Kejadian TB Paru Wildanny. Jurnal MID-Z (Midwifery Zigot) Jurnal Ilmiah Kebidanan Vol 4 No 2, November 2021. Universitas Jember’, 3(2), p. 6.
- Mayasari dan Uluk (2023) ‘The Impact of the Physical Environment on Library Use’, 5(1), pp. 30–35.
- Muhammad, A.J., Lestari, P. and Widodo, A.D.W. (2020) ‘The Ventilation-to-area Ratio and House Lighting Relate to the Incidence of Pulmonary Tuberculosis’, *Althea Medical Journal*, 7(1), pp. 1–5. Available at: <https://doi.org/10.15850/amj.v7n1.1821>.
- Murwanto dkk (2023) ‘Determinan Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tuberculosis Paru Di Puskesmas Karang Anyar, Lampung Selatan. Jurnal Keperawatan Notokusumo (JKN), 1,2,3 Politeknik Kesehatan Tanjungkarang, Bandar Lampung.’, 11, pp. 8–17.
- Nasution, N.H. *et al.* (2022) ‘Determinan Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas

- Pijorkoling', *Media Publikasi Promosi Kesehatan Indonesia (MPPKI)*, 5(9), pp. 1151–1159. Available at: <https://doi.org/10.56338/mppki.v5i9.2608>.
- Rahmawati, S., Ekasari, F. and Yuliani, V. (2021) 'Hubungan Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Pekalongan Kabupaten Lampung Timur Tahun 2020', *Indonesian Journal of Health and Medical*, 1(2), pp. 254–265.
- Rizkianingsh and Mustafa (2023) 'Hubungan Kondisi Fisik Lingkungan Rumah dengan Kejadian TBC (Tuberculosis)', *Jurnal Promotif Preventif*, 6(2), pp. 335–343. Available at: <http://journal.unpacti.ac.id/index.php/JPP>.
- Rokot, A. *et al.* (2023) 'Variations in the Physical Condition of Houses With the Risk of Tuberculosis in the Working Area of the Bilalang Health Center Bolaang Mongondow North Sulawesi', *Jurnal Locus Penelitian dan Pengabdian*, 2(11), pp. 1043–1057. Available at: <https://doi.org/10.58344/locus.v2i11.1857>.
- Romadhan S, S., Haidah, N. and Hermiyanti, P. (2019) 'Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Babana Kabupaten Mamuju Tengah', *An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(2). Available at: <https://doi.org/10.31602/ann.v6i2.2680>.
- Rosdiana, R. (2018) 'Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Rumah Sakit Umum Daerah Labuang Baji Makassar', *PROMOTIF: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(1), p. 78. Available at: <https://doi.org/10.31934/promotif.v8i1.233>.
- Sari, R.P. (2018) 'Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Penyakit TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Walantaka', *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*, 7(01), pp. 25–32. Available at: <https://doi.org/10.33221/jikm.v7i01.49>.
- Setiarni dkk (2013) 'Hubungan Antara Tingkat Pengetahuan, Status Ekonomi Dan Perilaku Merokok Dengan Kasus Tuberkulosis Paru Pada Orang Dewasa Di Wilayah Kerja Puskesmas Tuan-Tuan Kabupaten Ketapang Kalimantan Barat', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health)*.
- Sikumbang, R.H., Eyanoe, P.C. and Siregar, N.P. (2022) 'Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tb Paru Pada Usia Produktif Di Wilayah Kerja Puskesmas Tegal Sari Kecamatan Medan Denai', *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan - Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*, 21(1), pp. 32–43. Available at: <https://doi.org/10.30743/ibnusina.v21i1.196>.
- Sulistyawati, S. and Ramadhan, A.W. (2021) 'Risk Factors for Tuberculosis in an Urban Setting in Indonesia: A Casecontrol Study in Umbulharjo I, Yogyakarta', *Journal of UOEH*, 43(2), pp. 165–171. Available at: <https://doi.org/10.7888/JUOEH.43.165>.
- Suma dkk (2021) 'DOI: <http://dx.doi.org/10.33846/sf12423> Faktor Determinan Lingkungan Fisik Rumah terhadap Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kabila Juwita Suma', 12, pp. 483–488.
- Susanti (2016) 'Hubungan Antara Kondisi Fisik Rumah dan Perilaku dengan Kasus Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Sangkrah Kota Surakarta Tahun 2006', X, pp. 1–21.'
- Velen, K. *et al.* (2021) 'Risk Factors for Tuberculosis (TB) among Household Contacts of Patients with Smear-Positive TB in 8 Provinces of Vietnam: A Nested Case-Control Study', *Clinical Infectious Diseases*, 73(9), pp. E3358–E3364. Available at: <https://doi.org/10.1093/cid/ciaa1742>.
- WHO (2019) *Global Tuberculosis Report 2019*.
- Yulistyaningrum and Rejeki (2014) 'Hubungan Riwayat Kontak Penderita Tuberkulosis Paru (Tb) Dengan Kasus Tb Paru Anak Di Balai Pengobatan Penyakit Paru-Paru (Bp4) Purwokerto', *Jurnal Kesehatan Masyarakat (Journal of Public Health)*, 4(1), pp. 43–48. doi: 10.12928/kesmas.v4i1.1101'.