

PERBEDAAN KUALITAS VENTILASI, PENCAHAYAAN ALAMI DAN KONDISI DINDING RUMAH PADA KEJADIAN TUBERKULOSIS PARU DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS SIDOMULYO KABUPATEN KEDIRI

The Differences of Ventilation Quality, Natural Lighting and House Wall Conditions to Pulmonary Tuberculosis Incidence in The Working Area of Sidomulyo Health Center, Kediri Regency

Hirda Ulis Fitriani¹

¹ Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Surabaya 60115, Indonesia

Corresponding Author:

hirda.ulis.fitriani-2015@fkm.unair.ac.id

Article Info

Submitted : 08 Oktober 2019
In reviewed : 31 November 2019
Accepted : 06 Desember 2020
Available Online : 31 Januari 2020

Kata Kunci : kualitas ventilasi, pencahayaan alami, kondisi dinding, TB paru

Keywords : *ventilation quality, natural lighting, wall condition, pulmonary tuberculosis*

Published by Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Airlangga

Abstrak

Pendahuluan: Tuberkulosis (TB) adalah penyakit yang disebabkan oleh manifestasi infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Sebagai penyakit menular, TB menyebabkan angka kesakitan dan kematian yang tinggi. Faktor-faktor penentu yang mempengaruhi jumlah insiden TB di masyarakat adalah lingkungan fisik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kondisi lingkungan untuk kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Sidomulyo, Kabupaten Kediri. **Metode:** Penelitian ini adalah penelitian observasional dengan desain studi kasus-kontrol. Total responden dalam penelitian ini adalah 44 responden, dibagi menjadi dua kelompok: 22 responden kelompok kasus dan 22 responden kelompok kontrol. Responden dipilih dengan metode simple random sampling. Pengumpulan data dilakukan melalui kegiatan observasi dan wawancara. Analisis data menggunakan uji *Mann Whitney*. **Hasil dan Pembahasan:** Ada perbedaan kondisi lingkungan fisik antara kedua kelompok ($p < 0,05$) yang terdiri dari kualitas ventilasi, pencahayaan alami, dan kondisi dinding. Tidak ada perbedaan dalam kepadatan hunian kamar, suhu udara kamar, kelembaban udara kamar dan kondisi lantai kamar pada pasien dengan TB paru dan TB non-paru. **Kesimpulan:** Oleh karena itu, diperlukan sosialisasi untuk memberikan informasi tentang pentingnya rumah sehat kepada masyarakat terutama tentang keberadaan ventilasi, pencahayaan alami, kondisi kepadatan perumahan dan kondisi dinding.

Abstract

Introduction: Tuberculosis (TB) was a disease that causes by the manifestation infection of *Mycobacterium tuberculosis*. As a contagious disease, TB causes high morbidity and mortality. Determinant factors that influence the number of TB incidents in the community were the physical environment. This study aims to analyze the differences in environmental conditions for the TB incident at the working area of the Sidomulyo Health Center, Kediri Regency. **Method:** This study was an observational research with a case-control study design. A total respondent in this study was 44 respondents, divided into two groups: 22 case group respondents and 22 control group respondents. Respondent chosen by a simple random sampling method. Data collection was done through observation and interview activities. Data analysis using the *Mann Whitney* test. There were differences in physical environment conditions between the two groups ($p < 0.05$) which consisted of ventilation quality, natural lighting, and wall conditions. **Result and Discussion:** There was no difference in room occupancy density, room air temperature, room air humidity and room floor conditions in patients with pulmonary TB and non-pulmonary TB. **Conclusion:** Therefore, there was need socialization to provide information about the importance of healthy homes to the community especially about the presence of ventilation, natural lighting, conditions of residential density and wall conditions.

PENDAHULUAN

Status kesehatan masyarakat yang berkualitas merupakan kunci dari pembangunan suatu negara. Terciptanya status kesehatan yang setinggi-tingginya dipengaruhi oleh beberapa faktor yang berkaitan. Teori Blum menyebutkan determinan penentu kesehatan terdiri dari empat faktor secara berturut-turut yaitu gaya hidup, lingkungan (sosial, ekonomi, politik, budaya), pelayanan kesehatan dan genetik (keturunan) (1). Berdasarkan teori tersebut lingkungan memiliki peran penting dalam terciptanya status kesehatan masyarakat dan berperan penting pada terjadinya suatu penyakit.

TB disebut sebagai penyakit menular yang masih menjadi permasalahan di dunia, karena sebagai penyebab utama kematian. TB paru merupakan penyakit yang muncul akibat hasil manifestasi klinik infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini mudah menular melalui udara dengan perantara percikan air ludah atau dahak dari penderita yang positif mengandung bakteri TB (2). Tahun 2017 angka kasus TB di dunia mencapai 10 juta kasus, yang terbagi ke dalam tiga kelompok yaitu 5,8 juta kasus pada laki-laki, 3,2 juta kasus pada perempuan dan 1 juta kasus pada kelompok anak-anak. Kematian karena infeksi TB mencapai 1,6 juta kasus. Kasus kematian terbanyak pada orang dengan HIV negatif sebesar 1,3 juta kasus dan 0,3 juta lainnya pada penderita HIV (3).

Penyakit TB dapat ditemukan di semua negara dan semua usia. Kasus TB paru banyak ditemukan pada orang dewasa (usia ≥ 15 tahun) sebesar 90% dan 9% pada orang dengan HIV. Lima negara penyumbang kasus TB terbanyak secara berurutan yaitu Afrika (72%), India (27%), China (9%), Indonesia (8%) dan Filipina (6%) (3). Indonesia menduduki peringkat dua sebagai negara dengan beban TB tertinggi di dunia. WHO telah menghitung *incidence rate* TB sebesar 395 kasus per 100.00 penduduk pada tahun 2015. Hal ini berarti terdapat 1.020.000 kasus baru dan kambuh pada setiap tahun (4). Kejadian TB paru di Indonesia pada tahun 2017 sebesar 898.000 kasus dengan 430.000 kasus dilaporkan, 303.000 kasus terdeteksi tapi tidak dilaporkan serta sebanyak 165.000 kasus TB tidak terdeteksi (5).

Data dan informasi kesehatan Indonesia tahun 2017 menyebutkan bahwa Provinsi Jawa Timur merupakan provinsi kedua terbesar penyumbang angka kejadian TB paru di Indonesia. Sebanyak 22.585 kasus TB ditemukan pada 2017. Selain itu penemuan BTA (Basil Tahan Asam) positif mengalami peningkatan dari 23.183 kasus menjadi 25.117 kasus pada tahun 2017 (5). Sedangkan pada tingkat kabupaten, Kabupaten Kediri merupakan kabupaten dengan kasus TB yang masuk dalam 10 besar di Provinsi Jawa Timur. Penemuan kasus

baru BTA positif mengalami peningkatan yaitu sebanyak 890 menjadi 924 kasus pada tahun 2017. Jumlah kasus TB di Kabupaten Kediri tahun 2018 sebanyak 1.709 kasus (6).

Puskesmas Sidomulyo Wates merupakan puskesmas dengan kasus TB paru terbanyak di Kabupaten Kediri. Pada tahun 2016 tercatat jumlah kasus TB sebanyak 75 kasus dan meningkat pada tahun 2017 ditemukan sejumlah 91 kasus dan meningkat menjadi 94 kasus TB pada tahun 2018 (6). Selain sebagai penyumbang kasus terbanyak, angka kematian TB di Puskesmas Sidomulyo juga termasuk tinggi yaitu sebanyak 15 kematian (19,20%) dari 78 total kematian TB di Kabupaten Kediri pada tahun 2018. Tingginya angka kejadian TB paru di Puskesmas Sidomulyo dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan rumah penduduk. Menurut profil kesehatan capaian rumah sehat di wilayah Puskesmas Sidomulyo tahun 2018 dari total keseluruhan rumah sebanyak 10.581 rumah, sebanyak 8.284 (78,29%) rumah dalam kategori sehat (6). Angka tersebut perlu ditingkatkan lagi untuk menciptakan lingkungan rumah sehat yang dapat mencegah penularan TB di masyarakat.

Kriteria rumah sehat menurut WHO adalah atap berplafon, dinding permanen (tembok), jenis lantai bukan berupa tanah, tersedia jendela dan ventilasi cukup, adanya pencahayaan alami cukup dan tidak padat huni, memiliki suhu udara ruang yang nyaman, serta terhindar dari kelembapan yang berlebihan, polutan, bahaya cedera jamur dan hama (7). Masih adanya rumah yang belum memenuhi kriteria rumah sehat di wilayah kerja Puskesmas Sidomulyo dapat berpeluang menjadi tempat perkembangbiakan *Mycobacterium tuberculosis*. Karakteristik bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yaitu mudah bertahan hidup dan berkembang biak pada lingkungan dengan kelembapan tinggi (8).

Risiko TB aktif lebih besar pada orang yang mengalami gangguan sistem kekebalan tubuh. Selain itu perilaku penggunaan tembakau (merokok), konsumsi alkohol, malnutrisi dan diabetes juga meningkatkan risiko penyakit dan kematian penderita TB (3). Kondisi lingkungan rumah yang buruk juga dapat meningkatkan risiko gangguan pernafasan, termasuk risiko tertular TB, misalnya terlalu padat penghuni, kurangnya ventilasi udara, dan sumber polutan di dalam rumah. Ventilasi udara rumah berhubungan dengan rendahnya risiko tertular TB (9). Kondisi rumah yang tidak sehat berisiko untuk menderita TB paru sebesar 3,72 daripada kondisi rumah yang sehat (10). Faktor lingkungan yang berkaitan dengan TB paru yaitu keberadaan pencahayaan alami rumah, kelembapan, suhu, kepadatan hunian, ventilasi dan kondisi lantai (11). Kuman TB mampu bertahan

hingga 9 bulan pada tanah yang lembab serta dapat ditemukan pada air yang terkontaminasi (12).

Berdasarkan penjelasan diatas maka penelitian ini bertujuan untuk menganalisis perbedaan kondisi lingkungan rumah terhadap kejadian TB paru di wilayah kerja Puskesmas Sidomulyo Kabupaten Kediri.

METODE

Penelitian ini termasuk kedalam penelitian observasi analitik yang tidak memberikan intervensi kepada subjek penelitian dan menggunakan pendekatan kasus kontrol. Pemilihan pendekatan kasus kontrol digunakan untuk mengetahui peran faktor risiko terhadap efek kesehatan yang terjadi. Penelitian dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Sidomulyo Kabupaten Kediri selama bulan April – Juni 2019. Populasi penelitian terdiri dari dua populasi berbeda yaitu populasi penderita TB paru dan populasi bukan penderita TB paru. Sampel penelitian yang digunakan sebesar 44 responden yang terbagi kedalam dua kelompok dengan perbandingan 1: 1 yaitu 22 responden kelompok kasus (pasien TB paru) dan 22 responden kelompok kontrol (masyarakat yang tidak menderita TB paru atau penyakit lainnya). Kelompok kasus diperoleh dari pasien TB paru yang terdaftar pada buku register TB pada bulan Januari – Juni 2019 dan masih dan menjalani pengobatan.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan yaitu metode *simple random sampling* dengan memerhatikan kriteria inklusi. Kriteria inklusi kelompok kasus dalam penelitian ini yaitu berusia ≥ 15 tahun, menderita TB paru dan tercatat pada buku register TB Puskesmas dan bersedia menjadi responden. Sementara kriteria inklusi kelompok kontrol yaitu berusia ≥ 15 tahun dan tidak didiagnosis menderita TB paru atau mengalami gangguan kesehatan lainnya, tidak tinggal serumah dengan penderita TB, bukan tetangga kelompok kasus dan bersedia menjadi responden penelitian.

Pengambilan data pada responden penelitian sebelumnya diawali dengan meminta persetujuan responden untuk berpartisipasi dalam penelitian melalui *informed consent*. Pengambilan data kondisi lingkungan fisik rumah dilakukan dengan melakukan pengamatan dan pengukuran. Pengamatan lingkungan rumah dilakukan pada jam 09.00 – 11.00. Observasi dilakukan pada kondisi lantai, kondisi dinding, kualitas ventilasi dan keberadaan pencahayaan alami (sinar matahari yang masuk) di ruangan. Sedangkan pengukuran dilakukan pada variabel suhu udara, kelembapan udara dan luas kamar. Selain itu peneliti juga menanyakan mengenai kondisi rumah responden tidak mengalami perubahan dalam satu tahun terakhir. Sehingga peneliti

mengasumsikan bahwa kondisi rumah responden sama tidak ada perbedaan baik sebelum dan saat dilakukan penelitian.

Analisis univariat berupa tabel distribusi frekuensi masing-masing variabel. Analisis perbedaan variabel penelitian pada kelompok kasus dan kelompok kontrol dilakukan dengan menggunakan uji beda *Mann Whitney*. Penelitian ini telah mendapat sertifikat kelaikan etik dari Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga dengan Nomor 214/HRECCFODM/V/2019.

HASIL

Analisis Univariat

Analisis deskriptif menunjukkan bahwa kepadatan hunian kamar rata-rata responden sebesar 5,38 m² per orang dengan kepadatan minimum 2,18 m² per orang dan kepadatan maksimum 10,20 m² per orang dengan standar deviasi 2,40. Kepadatan hunian < 4 m² per orang pada kelompok kasus sebanyak responden (41,20%) sebaliknya pada kelompok kontrol sebanyak 10 responden (58,80%). Kepadatan hunian >4 m² per orang pada kelompok kasus sebesar 55,60% sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 44,40%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa rata-rata kepadatan hunian tidak memenuhi syarat banyak terjadi pada kelompok kontrol.

Kelembapan rata-rata kamar responden sebesar 63,65% dengan kelembapan minimum 40,00% dan suhu maksimum 76,00% dengan standar deviasi 6,34. Kelembapan udara kamar tidak sehat (<40,00% atau > 60,00%) ditemukan baik pada kelompok kasus maupun kelompok kontrol dengan persentase masing masing 51,72% dan 48,28%.

Tabel 1. Nilai Minimal, Maksimal, Rata-Rata dan Standar Deviasi Pengukuran Variabel Suhu Udara Kamar, Kelembapan Udara Kamar Dan Luas Kamar

Variabel	Min	Max	Mean	Std. dev
Suhu	26°C	35°C	29,9°C	1,91
Kelembaban	40,00 %	76,00%	63,65%	6,34
Luaskamar/orang	2,18 m ² per orang	10,2 m ² per orang	5,38 m ² per orang	2,40

Suhu udara rata-rata kamar responden sebesar 29°C dengan suhu minimum 26°C dan suhu maksimum 35°C dengan standar deviasi 1,91. Suhu udara kamar tidak sehat (<18°C atau > 30°C) yang ditemukan pada kelompok kasus sebesar 9 responden (69,23%) sedangkan pada kelompok kontrol sebanyak 4 responden (30,77%). Kategori suhu udara kamar disebut sehat jika dalam rentang 18°C – 30°C. Suhu udara dalam kamar sehat yang ditemukan di kelompok kasus sebesar 13 responden (41,94%) sedangkan pada kelompok

kontrol sebanyak 18 responden (58,06%). Hasil tersebut menunjukkan bahwa kesesuaian persyaratan suhu udara kamar banyak ditemukan pada kelompok kontrol.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Kepadatan Hunian Kamar, Suhu Udara kamar dan Kelembaban Udara kamar

Variabel	Status Responden				Total	
	TB		Bukan TB		n	%
	n	%	n	%		
Kepadatan Hunian Kamar						
Tidak Memenuhi Syarat (< 4m ² /orang)	7	41,2%	10	58,8%	14	100%
Memenuhi syarat (>4m ² /orang)	15	55,6%	12	44,4%	30	100%
Kelembaban Udara Kamar						
Tidak sehat (<40% atau >60%)	15	51,72%	14	48,28%	29	100%
Sehat (40%-60%)	7	46,67%	8	53,33%	15	100%
Suhu Udara Kamar						
Tidak Sehat (<18°C atau >30°C)	9	69,23%	4	30,77%	13	100%
Sehat (18°C - 30°C)	13	41,94%	18	58,06%	31	100%
Kualitas Ventilasi						
Tidak Sehat	15	75,00%	5	25,00%	20	100%
Sehat	7	29,17%	17	70,83%	24	100%
Pencahayaan Alami						
Tidak Ada	14	66,67%	7	33,33%	21	100%
Ada	8	34,78%	15	65,22%	23	100%
Kondisi Lantai						
Tidak Sehat	3	60,00%	2	40,00%	5	100%
Sehat	19	48,72%	20	51,28%	39	100%
Kondisi Dinding						
Tidak Sehat	6	85,71%	1	14,29%	7	100%
Sehat	16	43,24%	21	56,76%	37	100%

Penilaian kualitas ventilasi pada penelitian ini didasarkan pada keberadaan jendela kamar yang difungsikan dengan maksimal. Kualitas ventilasi disebut sehat jika terdapat jendela kamar dan pada saat observasi dengan kondisi terbuka. Sebaliknya ventilasi tidak sehat

jika kamar tidak memiliki jendela atau memiliki jendela namun selalu ditutup. Analisis deskriptif menunjukkan bahwa kondisi ventilasi tidak sehat banyak ditemukan pada kelompok kasus dengan persentase 75,00% sedangkan pada kelompok kontrol sebesar 25,00%. Sebaliknya penemuan ventilasi sehat pada kelompok kasus sebanyak 29,17% sedangkan pada kelompok kontrol sebanyak 70,83%.

Hasil observasi keberadaan pencahayaan alami kamar responden menunjukkan bahwa kamar yang telah terdapat sinar matahari yang masuk pada kelompok kasus sebesar 8 responden (34,78%) sedangkan pada kelompok kontrol sebanyak 15 responden (65,22%). Sementara itu kamar yang tidak ditemukan masuknya sinar matahari secara langsung pada kelompok kasus sebanyak 14 responden (66,67%) dan pada kelompok kontrol sebesar 7 responden (33,33%). Kondisi ini menunjukkan bahwa keberadaan pencahayaan alami sinar matahari sebagian besar ditemukan pada ruang kamar kelompok kontrol.

Pengamatan kondisi lantai kamar responden menunjukkan bahwa lantai tidak sehat pada kelompok kasus sebanyak 3 responden (60,00%) dan kelompok kontrol sebanyak 2 responden (40,00%). Sementara itu lantai dengan kategori sehat ditemukan pada kelompok kasus sebanyak 19 responden (48,72%) dan 20 responden (51,28%) pada kelompok kontrol.

Pengamatan kondisi dinding reponden menunjukkan bahwa kondisi dinding tidak sehat ditemulan pada kelompok kasus sebanyak 6 responden (85,71%) dan pada kelompok kontrol sebanyak 1 responden (14,29%). Sebaliknya kondisi dinding dalam kategori sehat pada kelompok kontrol sebanyak 21 responden (56,76%) dan 16 responden (43,24%) pada kelompok kasus.

Analisis Bivariat

Hasil analisis perbedaan faktor lingkungan yang terdiri dari kepadatan hunian kamar, kelembaban udara kamar, suhu udara kamar, ventilasi kamar, pencahayaan alami kamar, kondisi dinding dan kondisi lantai dapat

Tabel 3. Tabulasi Silang Perbedaan Faktor Lingkungan dan Kejadian Tubekulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Sidomulyo Kabupaten Kediri Tahun 2019

Variabel	Status Responden				Total		p-value
	TB		Bukan TB		n	%	
	n	%	n	%			
Kepadatan Hunian Kamar							
Tidak Memenuhi Syarat (< 4m ² /orang)	7	41,20%	10	58,80%	14	100%	0,359
Memenuhi syarat (>4m ² /orang)	15	55,60%	12	44,40%	30	100%	
Kelembaban Udara Kamar							
Tidak sehat (<40% atau >60%)	15	51,72%	14	48,28%	29	100%	0,750
Sehat (40%-60%)	7	46,67%	8	53,33%	15	100%	

Variabel	Status Responden				Total		p-value
	TB		Bukan TB		n	%	
	n	%	n	%			
Suhu Udara Kamar							
Tidak Sehat (<18°C atau > 30°C)	9	69,23%	4	30,77%	13	100%	0,100
Sehat (18°C - 30°C)	13	41,94%	18	58,06%	31	100%	
Kualitas Ventilasi							
Tidak Sehat	15	75,00%	5	25,00%	20	100%	0,003
Sehat	7	29,17%	17	70,83%	24	100%	
Pencahayaan Alami							
Tidak Ada	14	66,67%	7	33,33%	21	100%	0,037
Ada	8	34,78%	15	65,22%	23	100%	
Kondisi Lantai							
Tidak Sehat	3	60,00%	2	40,00%	5	100%	0,630
Sehat	19	48,72%	20	51,28%	39	100%	
Kondisi Dinding							
Tidak Sehat	6	85,71%	1	14,29%	7	100%	0,042
Sehat	16	43,24%	21	56,76%	37	100%	

dilihat pada lampiran Tabel 2. Berdasarkan uji beda diperoleh hasil bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok kasus dan kelompok kontrol mengenai kondisi kelembapan udara kamar, suhu udara kamar dan kondisi lantai. Namun ditemukan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antara kelompok kasus dan kelompok kontrol terhadap kepadatan hunian kamar, kualitas ventilasi, keberadaan pencahayaan alami dan kondisi dinding.

PEMBAHASAN

Perbedaan Kepadatan Hunian Kamar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kepadatan hunian kamar antara kelompok kasus dan kelompok kontrol di Puskesmas Sidomulyo. Penelitian ini menghasilkan temuan yang berbeda dari penelitian yang ada, yaitu kepadatan hunian tidak sehat banyak ditemukan pada kelompok kontrol sebaliknya persentase kepadatan hunian kamar yang sehat ($> 4 \text{ m}^2/\text{orang}$) banyak ditemukan pada kelompok kasus. Hal ini disebabkan sebagian besar responden kelompok kasus tidak memiliki balita sehingga kamar tidur digunakan untuk 2 orang. Selain itu beberapa responden kelompok kasus tidak berbagi kamar tidur dengan anggota keluarga lainnya karena telah berstatus duda/janda. Sebaliknya responden kelompok kontrol rata-rata memiliki balita.

Secara teori kepadatan hunian kamar berperan penting dalam proses terjadinya penyakit TB paru, banyaknya orang dalam ruangan dan kurangnya ventilasi meningkatkan paparan *Mycobacterium tuberculosis* dan memperparah infeksi penyakit TB (13). Penelitian di Aceh menjelaskan bahwa kepadatan hunian kamar yang

tinggi merupakan salah satu faktor terjadinya TB paru (14). Penelitian di Tanjung pinang juga menyebutkan bahwa rumah dengan kepadatan $> 8 \text{ m}^2$ per 2 orang berisiko lebih besar mengalami TB paru dibandingkan dengan kepadatan hunian $< 8 \text{ m}^2$ per 2 orang (15).

Orang yang tidur dikamar dengan jumlah anggota lebih dari 4 orang lebih berisiko untuk menderita TB (16). Kondisi rumah yang padat memungkinkan antar anggota keluarga untuk berbagi tempat tidur. Orang yang tidur dengan penderita TB memiliki risiko tinggi untuk tertular TB paru (17). Kepadatan hunian yang tinggi atau (*overcrowded*) mengakibatkan kurangnya oksigen serta mempercepat terjadinya penularan penyakit infeksi dalam keluarga. Penyakit TB merupakan penyakit infeksi yang cepat menyebar dan menular melalui udara (2). Adanya kontak yang terus menerus dengan penderita TB, maka peluang untuk menderita TB semakin besar (18). Jika dalam satu keluarga terdapat anggota yang sakit, maka berpotensi untuk terjadi penularan kepada anggota keluarga yang lain karena adanya kontak secara langsung dan didukung dengan kondisi rumah yang padat penghuni.

Perbedaan Kelembapan Udara Kamar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kelembapan udara kamar pada kamar kelompok kasus dan kamar kelompok kontrol di Puskesmas Sidomulyo. Kondisi kelembapan kamar responden penelitian baik pada kelompok kasus dan kelompok kontrol memiliki kondisi yang hampir sama yaitu dengan kelembapan $> 60\%$. Kadar kelembapan tersebut termasuk dalam kategori tinggi. Penyebab tingginya kelembapan yaitu kurangnya ventilasi pada

kelompok kasus, kondisi lantai berupa ubi plaster serta lokasi rumah responden yang sebagian besar dikelilinginya terdapat vegetasi berupa pepohonan yang dapat meningkatkan kelembapan udara.

Kelembapan udara yang tidak sesuai dengan syarat kesehatan berdampak pada kejadian TB paru di Kabupaten Timur Tengan Utara (11). Namun penelitian di China menyebutkan kelembapan yang tinggi bukan merupakan faktor terjadinya TB paru (8). Tingkat kelembapan udara tergantung oleh keberadaan ventilasi, suhu ruangan, bahan penyusun bangunan dan sumber cahaya matahari yang masuk. Kondisi kelembapan yang tinggi pada penelitian ini sejalan dengan kondisi ventilasi yang tidak sehat sehingga proses sirkulasi udara tidak berjalan dengan optimal. Kelembapan yang tinggi menyebabkan ruangan selalu basah, sehingga baik untuk tempat berkembang biak bakteri. Kelembapan udara lebih dari 70,00% merupakan kondisi yang optimal untuk perkembangbiakan mikroorganisme khususnya *Mycobacterium tuberculosis*. Kelembapan yang tinggi mengakibatkan kurang efektifnya fungsi membran mukosa hidung sebagai penyaring mikroorganisme yang akan masuk ke saluran pernafasan (11).

Perbedaan Suhu Udara Kamar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan suhu udara kamar kelompok kasus dan kelompok kontrol di Puskesmas Sidomulyo. Hasil pengukuran suhu udara kamar responden menyebutkan bahwa sebagian besar responden baik penderita TB dan bukan penderita TB telah memiliki tingkat suhu udara kamar yang sehat (18°C -30°C), sehingga bakteri TB tidak berisiko untuk tumbuh dan berkembang biak pada kamar responden.

Tinggi rendahnya suhu udara dalam rumah dapat dipengaruhi oleh kondisi musim yang sedang berlangsung, keberadaan ventilasi sebagai aliran udara dan adanya sinar matahari yang masuk. Semakin kurangnya ketersediaan ventilasi, suhu udara semakin tinggi. Bakteri TB akan tumbuh dengan optimal pada suhu udara 31°C-37°C (19). Pengukuran dilapangan diperoleh hasil bahwa mayoritas responden baik kelompok kasus dan kelompok kontrol telah memiliki suhu udara yang telah memenuhi syarat pada interval 18°C-30°C, sehingga tidak berisiko untuk pertumbuhan *Mycobacterium tuberculosis*. Kondisi rumah responden pada penelitian ini Penelitian di Kabupaten Rangkep menyebutkan bahwa suhu bukan termasuk faktor risiko kejadian TB paru (20).

Perbedaan Kualitas Ventilasi Kamar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kualitas ventilasi kamar antara kelompok

kasus dan kelompok kontrol di Puskesmas Sidomulyo. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari persentase kualitas ventilasi kamar pada kelompok kasus yang tidak sehat lebih banyak dari kualitas ventilasi kamar yang sehat, sebaliknya pada kelompok kontrol persentase lebih banyak pada kualitas ventilasi kamar dalam kategori sehat. Kualitas ventilasi tidak sehat dilihat dari adanya lubang sirkulasi udara atau keberadaan jendela kamar yang tidak difungsikan atau dalam kondisi tertutup. Pada kelompok kasus sebagian besar kamar dalam kondisi jendela tertutup atau disebabkan karena tidak berfungsinya jendela kamar. Kondisi ini menyebabkan proses pergantian udara tidak berjalan dengan optimal, selain itu kurangnya ventilasi juga dapat mempengaruhi tingginya kelembapan dan kurangnya keberadaan sinar matahari dalam ruangan yang dapat meningkatkan risiko kamar menjadi tempat berkembangnya bakteri TB.

Penelitian di Ethiopia menyebutkan bahwa persentase ventilasi tidak sehat banyak ditemukan pada kelompok penderita TB paru dan kualitas ventilasi yang buruk berhubungan dengan kejadian TB paru (21). Kurangnya ventilasi merupakan faktor determinan kejadian TB paru (22). Ventilasi berhubungan dengan proses penularan TB. Penularan terjadi jika udara yang dihirup mengandung percikan dahak penderita yang telah terdeteksi positif terdapat bakteri saat bersin atau batuk. Keberadaan bakteri TB dapat ditemukan pada rumah yang di dalamnya terdapat penderita TB (23). Secara umum penularan TB terjadi di dalam ruangan yang percikan dahak penderita TB menetap dalam waktu yang lama. Kurangnya ventilasi menyebabkan kurangnya kadar oksigen serta bertambahnya kelembapan dan suhu udara di dalam ruangan serta kurangnya proses eliminasi *droplet nuclei* yang ada diudara (2). Keberadaan ventilasi dalam kamar atau rumah dapat mengurangi jumlah percikan dan membantu proses sirkulasi udara sehingga menjaga udara tetap segar dan mengurangi keberadaan bakteri patogen dalam udara ruangan. Sehingga penularan TB antar anggota keluarga dapat dihindari.

Keberadaan ventilasi udara juga dapat digunakan sebagai sarana masuknya sinar matahari secara langsung ke dalam rumah atau kamar, sehingga dapat membunuh bakteri yang terdapat dalam ruangan tersebut. Penelitian terdahulu menyebutkan adanya ventilasi alami maupun buatan yang berfungsi dengan baik dan memenuhi syarat ventilasi sehat berperan dalam pencegahan penularan TB (24) sebab ventilasi rumah yang tidak berfungsi berisiko lebih besar untuk menderita TB paru (14). Ventilasi alami merupakan salah sarana yang efisien untuk mencegah terjadinya penularan TB karena berfungsi sebagai pembersih udara (*air disinfection*) (25).

Perbedaan Keberadaan Pencahayaan Alami Kamar

Terdapat perbedaan keberadaan pencahayaan alami kamar pada kelompok kasus dan kelompok kontrol di Puskesmas Sidomulyo. Hal ini dapat dilihat dari persentase kamar yang telah terdapat pencahayaan alami lebih banyak ditemukan pada kelompok kontrol. Sebaliknya persentase kamar yang tidak terdapat pencahayaan alami di dalam kamar banyak ditemukan pada kelompok kasus. Kurangnya pencahayaan alami yang ada di kamar responden disebabkan oleh beberapa kondisi meliputi kamar tidak memiliki jendela, memiliki jendela namun tidak berfungsi (dalam keadaan tertutup), tidak adanya genting kaca yang dapat berfungsi sebagai jalan masuk sinar matahari pada pagi hari, sikap responden yang tidak membuka jendela kamar pada pagi hari dan posisi jendela kamar yang tidak menghadap ke arah sinar matahari.

Keberadaan sinar matahari dalam ruangan sangat diperlukan, karena berperan sebagai pembunuh bakteri patogen seperti bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. *Mycobacterium tuberculosis* mampu bertahan selama 1-2 jam diudara khususnya pada ruangan dengan kelembapan tinggi dan tanpa cahaya (15). Penelitian di Perak timur menyebutkan bahwa *Mycobacterium tuberculosis* banyak ditemukan pada rumah yang tidak memiliki pencahayaan alami dari sinar matahari yang memenuhi syarat (26). Penelitian di Denpasar menyebutkan bahwa kurangnya pencahayaan kamar yang berasal dari sinar matahari banyak ditemukan pada responden penderita TB paru (27). Kurangnya sinar matahari dalam ruangan mempermudah penularan TB dan mempermudah bakteri TB tumbuh dengan optimal. Keberadaan pencahayaan alami dalam ruangan berperan penting dalam pengendalian TB paru, karena keberadaan sinar matahari yang mengandung sinar ultra violet dapat membunuh mikroorganisme terutama *Mycobacterim tuberculosis* (14). Penelitian di Semarang menjelaskan bahwa rumah yang didalamnya tidak terdapat sinar matahari yang masuk memiliki risiko lebih besar untuk menderita TB (28). Intensitas pencahayaan kamar < 60 lux lebih berisiko untuk menderita TB paru (29).

Keberadaan pencahayaan alami di dalam ruangan dapat dibantu dengan keberadaan ventilasi atau jendela yang dibuka pada pagi hari, atau adanya genting kaca pada atap sebagai jalan masuknya sinar kedalam ruangan. Pada penelitian ini kurangnya pencahayaan alami yang dimiliki responden kelompok kasus meningkatkan risiko bertahannya bakteri TB di dalam rumah dan meningkatkan kadar kelembapan sebagai kondisi ideal bakteri TB untuk berkembang biak dan bertahan hidup. Sehingga risiko penularan TB paru pada anggota keluarga juga semakin meningkat.

Perbedaan Kondisi Lantai

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan kondisi lantai kamar antara kelompok kasus dan kelompok kontrol di Puskesmas Sidomulyo. Hal ini dikarenakan kondisi lantai rumah responden baik pada kelompok kasus maupun kelompok kontrol sebagian besar dalam kategori sehat sehingga tidak terdapat perbedaan yang berarti. Pedoman kesehatan perumahan menjelaskan bahwa lantai yang sehat jika kedap air, mudah dibersihkan dan tidak lembab. Sebaliknya lantai tidak sesuai syarat jika sulit dibersihkan dan tidak kedap air (30). Pada penelitian ini rata-rata lantai kamar responden sudah berupa lantai keramik atau lantai semen plester yang utuh (tidak retak) sehingga lantai bersifat kedap air dan mudah dibersihkan.

Lantai dapat menjadi media penularan TB paru. Hal ini disebabkan jika lantai tidak bersifat kedap air dan memiliki kelembapan tinggi dapat menjadi tempat berkembangbiakan bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang berasal dari penderita. Penelitian di Teheran menyebutkan bahwa bakteri *Mycobacterium tuberculosis* ditemukan pada tanah dan air bahkan mampu bertahan hidup hingga 9 bulan pada tanah yang lembab (12). Lantai rumah yang terbuat dari lumpur atau tanah memiliki risiko yang lebih besar untuk mengalami TB (31). Kondisi lantai responden yang sebagian besar telah memenuhi syarat dan kriteria lantai sehat menjadikan lantai kamar/ rumah yang dimiliki responden tidak berisiko menjadi tempat berkembang biakan bakteri TB di Puskesmas Sidomulyo.

Perbedaan Kondisi Dinding

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada perbedaan kondisi dinding kelompok kasus dan kelompok kontrol di Puskesmas Sidomulyo. Perbedaan tersebut dapat dilihat dari persentase dinding yang tidak sehat pada kelompok kasus (penderita TB paru) lebih besar dari persentase kelompok kontrol. Kondisi dinding tidak sehat yang dijumpai pada kelompok kasus dilapangan yaitu berupa dinding bambu yang berlubang, dinding rumah yang belum dilapisi dengan lapisan semen serta dinding rumah yang terdapat lumut dibagian bawah dinding.

Dinding merupakan sekat pembatas antar ruangan. Berdasarkan modul rumah sehat dinding yang baik yaitu yang kuat, kedap air dan mudah dibersihkan. Dinding yang sulit dibersihkan mengakibatkan penumpukan debu sehingga menjadi tempat yang baik bagi berkembangbiaknya kuman. Penelitian di India menyebutkan bahwa kondisi dinding dan TB paru memiliki keterkaitan yang signifikan. Responden dengan rumah yang dindingnya tersusun dari lumpur

atau bahan alam lainya serta konstruksi dinding semi permanen lebih berisiko menderita TB paru (32). Kondisi dinding yang tidak memenuhi syarat berpotensi menjadi penyebab kembuhnya pasien TB (33).

Pada penelitian ini perbedaan kondisi dinding yang tidak sehat pada penderita TB paru memungkinkan untuk menjadi tempat perkembangbiakan bakteri. Kondisi dinding yang tidak sehat yaitu ditemukan lumut/jamur pada dinding rumah responden berkorelasi dengan kualitas ventilasi kamar yang tidak sehat pada kelompok kasus sehingga menyebabkan tidak adanya sirkulasi udara yang optimal dan berakibat pada tingginya angka kelembapan udara dan mendorong pertumbuhan jamur/lumut. Selain itu jumlah kamar yang terdapat sinar matahari didalamnya juga dalam jumlah yang sedikit. Sehingga meningkatkan risiko sebagai tempat bertumbuhnya bakteri TB didalam rumah.

ACKNOWLEDGEMENT

Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak Puskesmas Sidomulyo yang telah membantu terlaksananya penelitian dan kepada pembimbing yang selalu memberikan masukan hingga tersusunya artikel ilmiah ini.

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat perbedaan kondisi lingkungan rumah antara kelompok penderita TB paru dan bukan penderita TB paru diwilayah kerja Puskesmas Sidomulyo. Variabel yang memiliki perbedaan yaitu terdiri dari kualitas ventilasi, keberadaan pencahayaan alami dan kondisi dinding. Peneliti menyarankan untuk melakukan sosialisasi kepada masyarakat mengenai pentingnya rumah sehat serta faktor risiko kejadian TB paru. Kondisi rumah sehat yang perlu diperhatikan yaitu mengenai keberadaan ventilasi rumah dan keberadaan pencahayaan alami dalam kamar. Selain itu dengan menjalin kerjasama dengan sektor terkait untuk melakukan upaya pencegahan dan penanggulangan penyebaran TB paru di masyarakat.

DAFTAR PUSTAKA

- Rokom. Derajat Kesehatan 40% Dipengaruhi Lingkungan. Biro Komunikasi dan Pelayanan Masyarakat Kementerian Kesehatan RI. 2019. 20–21. <https://www.depkes.go.id/pdf.php?id=19022200002>
- CDC. Transmission and Pathogenesis of Tuberculosis. 2016. <https://www.cdc.gov/tb/education/corecurr/pdf/chapter2.pdf>
- WHO. Global Tuberculosis Report 2018. Geneva: World Health Organization; 2018. https://www.who.int/tb/publications/global_report/en/
- Kementerian Kesehatan RI. The Joint External TB Monitoring Mission (JEMM TB). Jakarta; 2017. https://www.who.int/docs/default-source/searo/indonesia/non-who-publications/2017-joint-external-tb-monitoring-system-indonesia.pdf?sfvrsn=a10eb522_2
- Kementerian Kesehatan RI. Data dan Informasi - Profil Kesehatan Indonesia (Data and Information - Indonesia Health Profil) . Jakarta; 2018. http://www.pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Data-dan-Informasi_Profil-Kesehatan-Indonesia-2017.pdf
- Dinas Kesehatan Kediri. Profil Kesehatan Kabupaten Kediri 2017. Kediri: Dinas Kesehatan Kabupaten Kediri; 2018.
- WHO. WHO Housing and Health Guidelines. Geneva: World Health Organization; 2018. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/276001/9789241550376-eng.pdf?ua=1>
- Kurniawati E, Sulistyorini L. Analisis Kualitas Fisik Rumah dengan Keberadaan Mycobacterium Tuberculosis di Udara. *Indones J Public Heal*. 2018;13(1):13–24. <http://dx.doi.org/10.20473/ijph.v13i1.2018.13-24>
- Kemenkes. Survei Prevalensi Tuberkulosis Indonesia Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta; 2015.
- Sumarmi. 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. *J Kedokt Yars*. 2014;22(2):82–101. <https://doi.org/10.33476/jky.v22i2.305>
- Wanti, Solihah Q, Djapawiwi M. Relationship between House Condition and Tuberculosis Incidence in Timor Tengah Utara District. *Int J Sci Basic Appl Res*. 2015;21(1):344–349. <http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied>
- Velayati AA, Farnia P, Mirseidi M. Persistence of Mycobacterium tuberculosis in environmental samples. *Int J Mycobacteriology* . 2015;4:14. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijmyco.2014.11.005>
- Srivastava K, Kant S, Verma A. Role of Environmental factors in Transmission of Tuberculosis. *Dyn Hum Heal*. 2015;2(4). https://journalofhealth.co.nz/?page_id=1946
- Aditama W, Sitepu FY, Saputra R. Relationship between Physical Condition of House Environment and the Incidence of Pulmonary Tuberculosis , Aceh , Indonesia. *Int J Sci Healthc Res* . 2019;4(1):227–231. http://ijshr.com/IJSHR_Vol.4_Issue.1_Jan2019/IJSHR0030.pdf
- Madhona R, Ikhwan Z, Aminin F. Physical Environment Home and Incidence of TB Disease in Tanjungpinang District. *Adv Heal Sci Res*. 2017;1:126–130. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>
- Tesema C, Tadesse T, Gebrehiwot M, Tsegaw A, Weldegebral F. Environmental and Host-related Determinants of Tuberculosis in Metema District, North-west Ethiopia. *Dove Press J Drug, Healthc Patient Saf* . 2015;7:87–95. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4455843/>

17. Stevens H, Ximenes RAA, Dantas OMS, Rodrigues LC. Risk factors for Tuberculosis in Older Children and Adolescents : A Matched Case-control Study in Recife, Brazil. *Emerg Themes Epidemiol*. 2014;11(20):1–7. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4312596/>
18. Semunigus T, Tessema B, Eshetie S, Moges F. Smear Positive Pulmonary Tuberculosis and Associated Factors Among Homeless Individuals in Dessie and Debre Birhan Towns , Northeast Ethiopia. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* . 2016;15(50):1–8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27581729>
19. Cao K, Yang K, Wang C, Guo J, Tao L, Liu Q. Spatial-Temporal Epidemiology of Tuberculosis in Mainland China : An Analysis Based on Bayesian Theory. *Int J Environ Res Public Health* . 2016;13(5):4–8. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4881094/>
20. Damayati DS, Susilawaty A, Maqriyah. Risiko Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkep. *Higiene*. 2018;4(2);122-130. <http://journal.uin-alaududin.ac.id/index.php/higiene/article/view/5859>
21. Meseret M, Shibabaw M, Tsegaye G. Determinants of Tuberculosis among Adults in Jabi Tehnan District , West Gojjam Zone, Northwest Ethiopia: A Case Control Study. *Int J public Heal Saf* . 2017;2(3);2-7. <https://www.omicsonline.org/open-access/determinants-of-tuberculosis-among-adults-in-jabi-tehnan-district-west-gojjam-zone-northwest-ethiopia-a-case-control-study.php?aid=93002>
22. Wulan D, Rengganis S. Determinan Kondisi Rumah Penderita Tuberkulosis Paru di Kota Bandar Lampung. *J Kesehatan Unila*. 2015;5(9):24–27. <http://juke.kedokteran.unila.ac.id/index.php/juke/article/view/629>
23. Kenedyanti E, Sulistyorini L. Analisis Mycobacterium Tuberculosis dan Kondisi Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis Paru. *J Berkala Epidemiol* . 2017;2(Mei):152–162. <http://dx.doi.org/10.20473/jbe.v5i2.2017.152-162>
24. Satwikasari AF. Exploratory Study of Physical Environment Factors Affecting Tuberculosis Endemics Houses in Kebumen District , Indonesia. *Int J Built Environ Sci Res* . 2018;02(01). <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/IJBESR/article/view/3202>
25. Nardell E. Keynote : Indoor Air 2014 Indoor Environmental Control of Tuberculosis and Other Airborne Infections. *Indoor Air*. 2016;26(1);79–87. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/ina.12232>
26. Muslimah DDL. Keadaan Lingkungan Fisik dan Dampaknya pada Keberadaan Mycobacterium Tuberculosis: Studi di Wilayah Kerja Puskesmas Perak Timur Surabaya. *J Kesehatan Lingkungan* . 2019;11(1);26-34. <https://dx.doi.org/10.20473/jkl.v11i1.2019.26-34>
27. Putu D, Dewi R, Gede IW, Eka A, Agung A, Sawitri S, et al. Risk Factors of Pulmonary Tuberculosis Among Diabetes Mellitus Patients in Denpasar City. *Public Heal Prev Med Arch* . 2017;5(1):19–23. <https://ojs.unud.ac.id/index.php/phpma/article/view/32501>
28. Ratna S, Hironobu R, Masashi K. Factors Associated with Tuberculosis Cases in Semarang District , Indonesia : Case-control Study Performed in The Area Where Case Detection Rate was Extremely low. *Environ Health Prev Med* . 2015;20(4);253–261. <http://dx.doi.org/10.1007/s12199-015-0443-9>
29. Yuliani DR, Anwar MC, Marsum. Hubungan Faktor Risiko Lingkungan Fisik Rumah dan Kontak Penderita dengan Kejadian Penyakit Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Jatilawang Kabupaten Banyumas Tahun 2016. *Bul Kesehat Lingkung Masy*. 2017;36(4):486–493. <http://dx.doi.org/10.31983/keslingmas.v36i4.3130>
30. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. KEPMENKES/829/1999 tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan.
31. Khaliq A, Khan IH, Akhtar MW, Chaudhry MN. Environmental Risk Factors and Social Determinants of Pulmonary Tuberculosis in Pakistan. *Epidemiology : Open Access*. 2015;5(3);2-9. <https://www.omicsonline.org/open-access/environmental-risk-factors-and-social-determinants-of-pulmonary-tuberculosis-in-pakistan-2161-1165-1000201.php?aid=60783>
32. Singh SK, Kashyap GC, Puri P. Potential Effect of Household Environment on Prevalence of Tuberculosis in India : Evidence from The Recent Round of a Cross-sectional Survey. *BMC Pulm Med* . 2018;18(66):1–10. <https://bmcpulmed.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12890-018-0627-3>
33. Nurwanti, Wahyono B. Hubungan Antara Faktor Penjamu (Host) dan Faktor Lingkungan (Environment) dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Kambuh (Relaps) di Puskesmas Se-Kota Semarang. *Public Heal Perspect J* . 2016;1(1):77–87. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/phpj%>