

## Hubungan Lingkungan Fisik Rumah dan Kepadatan Hunian dengan Prevalensi Tuberkulosis di Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda

Joko Spto Pramono<sup>1✉</sup>, Wiyadi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Jurusan Keperawatan Politeknik Kesehatan Kemenkes Kalimantan Timur

### Info Artikel

Diterima 22 Januari 2021

Disetujui 26 April 2021

Diterbitkan 30 April 2021

### Kata Kunci:

Ventilasi,  
pencahayaan,  
kepadatan hunian,  
luas rumah,  
tuberkulosis.

### e-ISSN:

2613-9219

### Akreditasi Nasional:

Sinta 4

### Keywords:

Ventilation,  
lighting,  
occupancy density,  
house area,  
tuberculosis.

### ✉ Corresponding author:

[jokosp2005@yahoo.com](mailto:jokosp2005@yahoo.com)

### Abstrak

**Latar belakang:** Lingkungan fisik rumah menjadi media utama penularan Mycobacterium Tuberculosis melalui percikan dahak dari penderita tuberculosis di dalam rumah. Prevalensi tuberculosis tertinggi di Provinsi Kalimantan Timur adalah Kota Samarinda. **Tujuan:** Untuk mengetahui hubungan lingkungan fisik rumah dan kepadatan hunian dengan prevalensi tuberculosis di Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah kuantitatif dengan desain case control, dilakukan pada bulan Agustus hingga Oktober 2020 dengan populasi pasien yang terdiagnosis Tuberculosis di Puskesmas Loa Bahu, Karang Asam dan Loa Bakung, sampel diambil seluruhnya sebanyak 57 responden dan 57 responden sebagai kontrol. Analisa dilakukan secara univariat dan bivariat menggunakan chi square. **Hasil:** Adanya hubungan yang signifikan lingkungan fisik rumah dan kepadatan hunian dengan prevalensi tuberculosis masing-masing adalah: pencahayaan rumah p-value = 0,001 (OR = 3,532), ventilasi rumah p-value = 0,000 (OR = 55,467), kepadatan hunian rumah p-value = 0,018 (OR = 3,317), dan luas kamar p-value= 0,004 (OR = 3,609). **Kesimpulan:** Lingkungan fisik rumah dan kepadatan hunian berhubungan erat dengan prevalensi tuberculosis.

### Abstract

**Background:** The physical environment of the house becomes the main medium of transmission of Mycobacterium Tuberculosis through droplets of tuberculosis patients in the home. The highest prevalence of tuberculosis in East Kalimantan Province is Samarinda City. **Objective:** To determine the relationship between the physical environment of the house and the density of the occupancy with the prevalence of tuberculosis in Sungai Kunjang District, Samarinda City. **Method:** This type of research was quantitative with a case control design, carried out from August to October 2020 with a population of patients diagnosed with tuberculosis at Loa Bahu, Karang Asam and Loa Bakung Public Health Centers, a total of 57 respondents were taken and 57 respondents as controls. The analysis was carried out by univariate and bivariate using the chi square. **Results:** There was a significant relationship between the physical environment of the house and the occupancy density with the prevalence of tuberculosis, respectively: home lighting p-value = 0.001 (OR = 3.532), house ventilation p-value = 0.000 (OR = 55.467), occupancy density house p-value = 0.018 (OR = 3.317), and room area p-value= 0.004 (OR = 3.609). **Conclusion:** There was a relationship between the physical environment of the house and the density of occupancy with the prevalence of tuberculosis.

## Pendahuluan

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit menular menjadi penyebab utama masalah kesehatan global, diperkirakan sepertiga penduduk dunia telah terinfeksi oleh bakteri ini dan menjadi salah satu dari 10 penyebab kematian teratas setelah HIV/AIDS. Berdasarkan laporan Global Tuberculosis Report WHO pada tahun 2020 Indonesia menduduki rangking ke-2 setelah India, WHO mencatat 44% kasus Tuberkulosis dunia berada di Negara India, Indonesia, Afrika Selatan dan Filipina [1]. Diperkirakan ada 1.000.000 kasus TB baru pertahun (399 per 100.000 penduduk) dengan 100.000 kematian pertahun (41 per 100.000 penduduk). Data Profil Kesehatan Indonesia tahun 2016, tercatat peningkatan kasus TBC dari 330.729 kasus di tahun 2015 menjadi 351.893 kasus di tahun 2016. Angka prevalensi TB Indonesia adalah 0.4%, terdapat 400 orang terdiagnosis menderita TB Paru positif dari setiap 100.000 penduduk [2].

Strategi Sustainable Development Goals (SDGs) periode 2016-2030 dan Strategi End TB (2016-2035) telah dicanangkan sebagai upaya eliminasi tuberkulosis di muka bumi dengan melakukan strategi percepatan yang berkelanjutan, untuk mengurangi beban tuberkulosis, khususnya di negara-negara berpenghasilan rendah. Dalam strategi End TB kedua program tersebut mempunyai tujuan yang sama untuk mengakhiri epidemi global TB meliputi penurunan mortalitas TB sebesar 95% dan penurunan insidensi TB sebesar 90% pada tahun 2035 dibandingkan dengan tahun 2015 [3]. Tujuan dari strategi pengendalian tuberkulosis adalah melindungi kesehatan masyarakat dari penularan TB agar tidak terjadi kesakitan, kematian dan kecacatan, target Program Nasional Penanggulangan TB adalah eliminasi TB pada tahun 2035 dan Indonesia bebas TB tahun 2050. Eliminasi TB adalah tercapainya cakupan kasus TB 1 per 1 juta penduduk [4].

Tuberkulosis disebabkan oleh infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* yang dapat ditularkan melalui droplet orang yang telah terinfeksi basil TB [5], [6]. Faktor-faktor yang erat hubungannya dengan penularan tuberkulosis antara lain adalah adanya sumber penularan, tingkat paparan, virulensi, imunitas tubuh yang erat kaitannya dengan faktor genetik, penurunan fungsi fisiologi tubuh, jenis kelamin, usia, status gizi, perumahan dan jenis pekerjaan. Faktor lingkungan menjadi media penularan yang utama khususnya lingkungan dimana individu berinteraksi sehari-hari [7]. Kesehatan perumahan meliputi lingkungan fisik, kimia, dan biologik, dapat menjadi media pertumbuhan dan perkembangan kuman serta peluaran penyakit infeksi

bagi penghuninya. Kontak sosial menjadi faktor yang berisiko ketika interaksi terjadi dan percikan dahak terhirup ke orang yang sehat terlebih jika closed contact [8]. Interaksi sosial umumnya terjadi diantara keluarga dalam satu rumah, teman dalam pekerjaan / bisnis, pendidikan dan keagamaan [9], [10], lamanya penyakit, superspreading, dan lebih lama kontak [10], serta kepadatan hunian kamar yang berlebihan dalam kondisi lingkungan fisik rumah yang kurang sehat antar lain kurangnya ventilasi, cahaya dan kelembaban [11], [12].

Rumah sebagai tempat tinggal, agar manusia dapat hidup dengan aman dan bekerja secara produktif seharusnya memenuhi syarat konstruksi dan lingkungan yang sehat. Kondisi sanitasi perumahan yang tidak sehat memperburuk penyakit tuberkulosis khususnya pada permukiman padat dan penduduk miskin, lingkungan fisik rumah yang tidak memenuhi syarat kesehatan menjadi faktor risiko penularan tuberkulosis di dalam rumah yang berkenaan dengan kontak erat (closed contact) anggota keluarga dengan penderita tuberkulosis, lamanya paparan dan kualitas paparan sehingga menjadi lebih berisiko dibanding dengan kontak biasa (tidak serumah) [13].

Berbagai macam penyakit menular dapat timbul dikarenakan kondisi lingkungan yang tidak sehat, fasilitas ventilasi yang kurang baik, pencahayaan alami yang tidak cukup, kepadatan hunian dalam rumah yang melebihi kapasitas, menjadi faktor risiko penularan tuberkulosis diantara penghuninya. Percikan dahak di dalam ruangan yang tertutup berisiko terhirup oleh orang lain jika berada di ruangan tersebut dalam waktu yang lama, terlebih jika ruangan lembab dan gelap, namun dengan ventilasi yang baik dapat mengurangi jumlah percikan. Ventilasi dapat diartikan sebagai proses penyediaan udara secara alami maupun mekanis, salah satu syarat fisik rumah yang sehat adalah luas ventilasi rumah idealnya 5 -20%, [14]. Ventilasi rumah menjadi sarana pertukaran udara di dalam ruangan dengan udara segar di luar ruangan, yang bertujuan untuk mengurangi dan menggantikan udara terpolutan yang berbahaya bagi manusia, sebaliknya kurangnya ventilasi akan menyebabkan kurangnya kadar oksigen, bertambahnya kadar gas CO<sub>2</sub>, adanya bau pengap, suhu udara ruangan naik, dan kelembaban udara ruangan bertambah.

Pencahayaan alami yang cukup adalah salah satu syarat rumah yang sehat, kurangnya cahaya matahari yang masuk ke dalam rumah atau lingkungan di sekitar rumah menyebabkan lingkungan menjadi lembab, tidak nyaman dan menjadi tempat berkembangnya berbagai kuman penyakit. Sumber cahaya alami didapat melewati

jendela atau pintu, namun sebaiknya juga tidak dibuat berlebihan karena akan menyebabkan kegerahan bagi penghuninya dan cahaya teralu terang menjadi tidak nyaman. Kebutuhan pencahayaan dalam ruang rumah yaitu sesuai dengan kebutuhan untuk melihat benda sekitar dan membaca berdasarkan persyaratan minimal 60 Lux [14]. Kuman tuberkulosis dapat bertahan hidup bertahun-tahun lamanya, dan mati bila terkena sinar matahari, sabun, lisol, karbol dan panas api. Rumah yang tidak masuk sinar matahari mempunyai resiko menderita tuberkulosis 3-7 kali dibandingkan dengan rumah yang dimasuki sinar matahari [6].

Kepadatan hunian sebagai salah satu faktor yang berisiko terhadap penularan penyakit tuberkulosis. Jika dalam keluarga yang tinggal dalam dengan kepadatan tinggi yang dan salah satu anggota keluarga menderita tuberkulosis paru dengan hasil pemeriksaan Basil Tahan Asam (BTA) positif (+), tentu semakin dekat kontak secara fisik, maka penularan penyakit semakin mudah dan cepat. Kuman tuberkulosis paru cukup resisten terhadap antiseptik tetapi dengan cepat akan menjadi inaktif oleh cahaya matahari, sinar ultraviolet yang dapat merusak atau melemahkan fungsi vital organisme dan kemudian mematikan [11]. Kepadatan hunian dapat diartikan suatu kondisi di jumlah penghuni melebihi kapasitas ruang hunian yang tersedia, syarat ideal hunian rumah adalah rasio luas lantai dengan jumlah penghuni > 9m<sup>2</sup>/orang, sedangkan luas kamar minimal 8m<sup>2</sup>/orang tidak dianjurkan digunakan lebih 2 orang tidur dalam satu ruang tidur [15].

Kalimantan Timur merupakan salah satu provinsi di Indonesia dengan peningkatan jumlah kasus baru TB BTA (+) yang cukup signifikan, berada pada urutan ke 17 pada angka notifikasi kasus TB per 100.000 penduduk di Indonesia pada tahun 2016 atau meningkat 7 peringkat dari posisi 24 pada tahun 2012. Jumlah penemuan kasus baru TB pada tahun 2013 sebesar 2.416 orang, pada tahun 2014 turun menjadi 1.953 orang dan kembali meningkat pada tahun 2015 sebesar 2.391 orang dan menurun pada tahun 2016 menjadi 2.383 temuan kasus baru, meningkat lagi pada tahun 2017 menjadi 2.425 kasus. Prevalensi penderita Tuberkulosis Paru tertinggi terdapat pada Kota Samarinda yaitu 457 jiwa [16]. Jumlah penduduk kota Samarinda pada tahun 2019 sebanyak 872.768 jiwa menempati luas wilayah 718 km<sup>2</sup> sehingga rata-rata kepadatan penduduk 1.216 jiwa/km<sup>2</sup> [17].

Kota Samarinda dengan heterogenitas populasi yang tinggi saat ini menjadi salah satu destinasi pencari kerja khususnya pada sektor perdagangan, industri dan

pertambangan, seiring dengan terus berkembangnya tata kota dan peningkatan status ekonomi masyarakat. Penduduk pendatang dari berbagai wilayah di Indonesia khususnya dari pulau Jawa dan Sulawesi mendominasi penduduk kota Samarinda disamping wilayah di sekitar kota Samarinda [18]. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) kota Samarinda (2020), data mutasi masuk ke kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda pada tahun 2017 sebesar 5.351 jiwa dan terus meningkat setiap tahunnya, tingkat kepadatan penduduk 1 736,46 /km<sup>2</sup> dengan tingkat pertumbuhan penduduk 119 587 per tahun [19]. Dampak terhadap kesehatan khususnya penularan berbagai penyakit infeksi khususnya tuberkulosis tidak bisa dihindari berhubungan dengan interaksi sosial diantara masyarakat. Sebagai penyakit yang ditularkan melalui interaksi sosial, penderita tuberkulosis baik fase aktif maupun fase laten [20] serta a penderita multi drug resistance (MDR) menjadi semakin sulit diobati jika tidak dikendalikan dan dipantau secara intensif [21].

Uraian di atas menggambarkan bahwa prevalensi tuberkulosis tertinggi di Kota Samarinda adalah Kecamatan Sungai Kunjang, yang juga merupakan kecamatan dengan permukiman terpadat ke tiga di kota Samarinda. Tingginya penduduk pendatang diduga sebagai salah satu faktor risiko peningkatan prevalensi tuberkulosis, disamping faktor lingkungan fisik rumah. Pada penelitian penulis membuktikan hubungan lingkungan fisik rumah dan kepadatan hunian dengan prevalensi tuberkulosis di Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda, tahun 2020.

## Metode

Jenis penelitian adalah kuantitatif dengan rancangan case control, data yang diambil adalah data primer dan data sekunder. Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda, meliputi Puskesmas Karang Asam, Puskesmas Loa Bakung dan Puskesmas Wonorejo pada bulan Agustus hingga Oktober 2020. Variabel independen penelitian adalah lingkungan fisik rumah dan kepadatan hunian dengan sub variabel pencahayaan rumah, ventilasi rumah, kepadatan hunian dan luas kamar, sedangkan variabel dependen adalah prevalensi tuberkulosis berdasarkan data dari Puskesmas. Populasi pada penelitian ini adalah pasien yang terdiagnosis tuberkulosis yang terdaftar di tiga Puskesmas, sampel kasus diambil seluruhnya sebanyak 57 kasus dan sebagai sampel kontrol adalah masyarakat Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda sebanyak 57 responden tanpa menggunakan teknik matching.

Pengambilan data primer melalui wawancara terstruktur dengan instrumen penelitian kuisioner dan lembar observasi, sedangkan data sekunder diperoleh dari Puskesmas, Dinas Kesehatan Kota Samarinda dan Badan Pusat Statistik Kota Samarinda. Analisis univariat dilakukan dengan tujuan untuk mendeskripsikan distribusi frekuensi dan persentase setiap variabel penelitian dan analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antar variabel dengan uji statistik Chi-Square [22] melalui aplikasi program komputer dengan taraf signifikan  $\alpha=0,05$  atau derajat kepercayaan 95%. Selanjutnya dilakukan uji Odds Ratio(OR) untuk mengestimasi besarnya risiko [23].

## Hasil

Penelitian melibatkan sebanyak 57 kasus pasien tuberkulosis dengan hasil pemeriksaan Basil Tahan

Asam positif (+) pada tahun 2020 dan dalam masa pengobatan atau telah selesai menjalani pengobatan dan kelompok kontrol diambil dari warga sekitarnya yang tidak menderita tuberkulosis sebanyak 57 responden. Tabel 1 menggambarkan karakteristik responden mayoritas penderita tuberkulosis adalah usia dewasa 15 – 64 tahun (93,0%) dan sebagian besar berjenis kelamin laki-laki (77,2%). Diantara responden tidak memiliki pekerjaan atau tidak bekerja (31,6%) dimungkinkan karena penyakitnya atau tidak adanya lapangan pekerjaan, seiring dengan penghasilan responden dengan katagori kurang dari kelayakan kebutuhan hidup sehari-hari (di bawah Rp.2.000.000,-) sebesar 36,8%, sebagian besar memiliki penghasilan cukup (Rp.2.000.000,- s.d. Rp.4.000.000,-) yaitu sebesar 52,6%.

**Tabel 1. Karakteristik responden penderita tuberkulosis di Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda tahun 2020.**

No.	Karakteristik	Kasus BTA (+) N=57		Kontrol BTA (-) N=57	
		n	%	n	%
<b>1</b>	<b>Usia</b>				
	< 15 tahun	1	1,7	1	1,8
	15 - 64 tahun	53	93,0	53	93,0
	>65 tahun	3	5,3	3	5,3
<b>2</b>	<b>Jenis Kelamin</b>				
	Laki-laki	44	77,2	45	78,4
	Perempuan	13	22,8	12	21,6
<b>3</b>	<b>Pendidikan</b>				
	Perguruan Tinggi	9	15,8	8	14,0
	SLTA	24	42,1	27	47,4
	SMP	9	15,8	9	15,8
	SD	13	22,8	12	21,1
	Tidak Sekolah	2	3,5	1	1,8
<b>4</b>	<b>Pekerjaan</b>				
	PNS/TNI/POLRI	2	3,5	2	3,5
	Karyawan swasta	16	28,1	16	28,1
	Berdagang / wira usaha	21	36,8	23	40,4
	Tidak Bekerja	18	31,6	16	28,1
<b>5</b>	<b>Penghasilan</b>				
	< Rp.2.000.000,-	21	36,8	18	31,6
	Rp.2.000.000,- s.d. Rp.4.000.000,-	30	52,6	32	56,1
	Rp.4.000.000,- s.d. Rp.6.000.000,-	3	5,3	4	7,0
	> Rp.6.000.000,-	3	5,3	3	5,3

BTA = Basil Tahan Asam

Sumber: data primer

**Tabel 2. Hubungan lingkungan fisik rumah dan Kepadatan Hunian dengan prevalensi tuberkulosis di Kecamatan Sungai Kunjang Kota Samarinda tahun 2020.**

No	Lingk. Fisik Rumah	Kasus BTA (+) N=57		Kontrol (BTA (-)) N=57		Total		P-value (95% CI)	OR (95% CI)
		f	%	f	%	n	%		
<b>1</b>	<b>Pencahayaan</b>								
	Kurang	33	57.89	16	28.07	49	42.98	0,001	3,532 (1,613-7,695)
	Cukup	24	42.11	41	71.93	65	57.02		
<b>2</b>	<b>Ventilasi</b>								
	Kurang	52	91.23	9	15.79	61	53.51	0,000	55,467 (17.367-177,1196)
	Cukup	5	8.77	48	84.21	53	46.49		
<b>3</b>	<b>Kepadatan hunian</b>								
	Padat	16	28.07	6	10.53	22	19.30	0,018	3,317 (1,191-9,239)
	Tidak Padat	41	71.93	51	89.47	92	80.70		
<b>4</b>	<b>Luas Kamar</b>								
	Tidak memenuhi syarat	23	40.35	9	15.79	32	28.07	0,004	3,609 (1,486-8760)
	Memenuhi syarat	34	59.65	48	84.21	82	71.93		

BTA: Basil Tahan Asam

Sumber: data primer

Tabel 2 merupakan hasil analisis bivariat yang memperlihatkan kasus tuberkulosis dan kontrol masing-masing 57 responden. Pencahayaan rumah pada kasus sebagian besar (57,89%) kurang baik sedangkan pada kelompok kontrol sebaliknya lebih banyak yang memenuhi kecukupan pencahayaan (71,93%). Ventilasi rumah terlihat mayoritas (91,23%) tidak memenuhi syarat kecukupan luas ventilasi dibanding luas lantai rumah sedangkan pada kelompok kontrol sebaliknya memenuhi syarat kecukupan (84,21%). Kapasitas rumah untuk penghuni kedua kelompok kasus dan kontrol sebagian besar (80,70%) tidak padat menurut luas rumah, begitu pula luas kamar sebagian besar (71,93%) mencukupi batas minimal, walaupun pada kelompok kasus lebih kecil (59,65%) dibanding kelompok kontrol (84,21%).

Hasil analisis bivariat dengan chi square menunjukkan hubungan yang signifikan pada seluruh faktor lingkungan fisik rumah dengan prevalensi tuberkulosis. Faktor pencahayaan rumah berhubungan secara signifikan dengan penularan tuberkulosis (p-value = 0,001) dan OR = 3,532 (95% CI = 1,613-7,695) yang berarti pencahayaan yang kurang akan beresiko sebanyak 3,5 kali terjadi penularan Tuberkulosis. Ventilasi rumah berhubungan secara signifikan dengan penularan tuberkulosis dengan p-value = 0,000 dan OR

= 55,467 (95% CI = 17,367-177,1196) yang berarti ventilasi yang kurang akan beresiko sebanyak 55,5 kali terjadi penularan Tuberkulosis. Kepadatan rumah dan luas kamar juga berhubungan secara signifikan dengan penularan Tuberkulosis masing-masing didapatkan p-value = 0,018 dan 0,004 dengan masing-masing OR = 3,317 (95% CI = 1,191-9,239) yang berarti kondisi rumah yang padat penghuni akan beresiko sebanyak 3,3 kali dan OR = 3,609 (95% CI = 1,486-8760) yang berarti luas kamar yang tidak memenuhi syarat minimal akan beresiko sebanyak 3,6 kali terjadi penularan tuberkulosis.

## Pembahasan

### Hubungan Pencahayaan Rumah dengan Prevalensi Tuberkulosis

Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan pencahayaan rumah dengan prevalensi tuberkulosis dan beresiko penularan tuberkulosis diantara penghuni, hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya antara lain yang dilakukan oleh Apriliani, dkk (2020) yang menemukan bahwa kurangnya pencahayaan yang masuk ke rumah dan kamar penderita tuberkulosis serta minimnya cahaya buatan secara signifikan berpengaruh terhadap penularan tuberkulosis dengan p-value = 0,009 [24].

Selanjutnya, Mawardi, dkk (2019) menyebutkan rumah dengan tingkat pencahayaan tidak sesuai persyaratan memiliki risiko 3,2 kali lebih besar untuk terinfeksi TB paru dibandingkan dengan responden yang memiliki rumah dengan tingkat pencahayaan sesuai persyaratan [7].

Cahaya merupakan salah satu aspek yang sangat dibutuhkan manusia dalam jumlah cukup baik untuk penerangan di dalam rumah maupun menghangatkan ruangan, salah satu syarat fisik rumah yang sehat adalah mendapatkan cukup cahaya, pencahayaan dalam ruang rumah dapat bersumber secara alamiah maupun buatan, pencahayaan yang memenuhi syarat kesehatan adalah cukup untuk melihat benda sekitarnya dan membaca dengan persyaratan minimal 60 Lux, jika pencahayaan yang terlalu rendah akan berpengaruh terhadap proses akomodasi mata yang terlalu tinggi, sehingga akan berakibat terhadap kerusakan retina pada mata [14]. Sinar matahari pagi penting untuk pencegahan pertumbuhan dan membunuh kuman-kuman patogen di dalam rumah melalui ventilasi, jendela dan pintu yang terbuka, atau atap yang transparan yang sebaiknya menghadap ke timur. Objek-objek fisik seperti tembok dinding rumah atau pagar yang umumnya pada pemukiman padat, begitu pula pepohonan dapat menghalangi cahaya sinar matahari perlu dimodifikasi pencahayaan yang baik [25].

Pada kondisi ruangan yang tidak mendapatkan cahaya sehingga gelap dan lembab, kuman dapat hidup sehari-hari bahkan berbulan-bulan, kuman akan mati apabila terkena sinar matahari, sabun, lisol, karbol dan panas api. *Mycobacterium tuberculosis* akan mati dalam waktu 2 jam oleh sinar matahari; oleh tinctura iodii selama 5 menit dan juga oleh ethanol 80% dalam waktu 2 – 10 menit serta mati oleh fenol 5% dalam waktu 24 jam. Rumah yang tidak masuk sinar matahari mempunyai risiko menderita tuberkulosis 3 – 7 kali dibandingkan dengan rumah yang dimasuki sinar matahari [6]. Sumber cahaya dari matahari pagi memiliki sinar ultraviolet dengan panjang gelombang pendek mempunyai kemampuan dalam menonaktifkan bakteri, virus dan protozoa. Absorpsi terhadap radiasi ultraviolet oleh protein, RNA dan DNA dapat menyebabkan kematian dan mutasi sel [26]. Paparan cahaya matahari pada pagi hari menjadi sumber utama penerangan dalam ruangan sekaligus intensitas sinar ultraviolet (UV) yang tinggi dapat membunuh dan menghambat pertumbuhan bakteri [27]. Mikobakterium Tuberkulosis dapat bertahan hidup beberapa jam di dalam lingkungan yang gelap, dan dapat menular kepada orang sehat di sekitarnya serta menjadikan host

baru untuk menginfeksi [28]. Cahaya matahari merupakan cahaya ilmiah yang dapat membunuh bakteri-bakteri patogens, cahaya yang kurang mencukupi di dalam rumah juga berdampak suhu yang rendah dan mengurangi penguapan sehingga mengakibatkan berbagai mikroba berkembangbiak seperti mikobakterium Tuberkulosis dan memudahkan penularan kepada anggota keluarga yang lain [29].

### **Hubungan Ventilasi Rumah Dengan Prevalensi Tuberkulosis**

Penelitian ini memperlihatkan hubungan yang signifikan ventilasi rumah dengan prevalensi tuberkulosis dan sangat berisiko peningkatan prevalensi pada ventilasi tidak memenuhi syarat kesehatan. Penelitian terdahulu yang menyebutkan hasil yang serupa dilakukan oleh Pradita, dkk (2018) dimana hasil analisisnya menunjukkan nilai  $p=0,000$  [30] begitu pula penelitian yang dilakukan oleh Sakati, dkk (2020) yang memperlihatkan hubungan signifikansi ventilasi rumah dengan  $p\text{-value}=0,001$ . Ventilasi yang kurang baik berdampak pada peningkatan kelembaban sehingga mempertahankan kehidupan dan berkembangnya bakteri tuberkulosis yang berisiko penularan dalam keluarga [29]. Karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) dan zat lainnya yang berbahaya di dalam ruangan seharusnya secara regular dikeluarkan melalui ventilasi dan menggantikan udara yang baru termasuk sinar ultra violet yang dapat membunuh berbagai kuman bakteri termasuk tuberkulosis. Agar udara dapat bersirkulasi dengan bebas udara segar masuk ke dalam rumah dan udara kotor keluar rumah maka diperlukan ventilasi yang memenuhi syarat kesehatan yaitu 15% sampai 20% dari luas lantai, sehingga udara di dalam rumah tetap segar, menghindarkan pertumbuhan bakteri patogen, dan mempertahankan kelembaban optimal. Ventilasi alamiah dapat berupa jendela, pintu atau lubang angin, sedangkan ventilasi buatan bisa berupa kipas angin atau mesin penghisap (AC) [14], [29], [31], [32]. Jendela kamar tidur dan jendela ruang keluarga berkontribusi terhadap ketersediaan udara segar yang alami dalam ruangan [33].

Kondisi ventilasi rumah penderita tuberkulosis pada penelitian ini juga berkaitan tingkat kepadatan perumahan, yang sebagian adalah rumah sewa bergandengan satu rumah dengan beberapa keluarga, sebagian rumah bahkan tidak memiliki ventilasi atau ventilasi yang tidak difungsikan, bahkan candela yang jarang dibuka. Untuk mengatasi terpenuhinya sirkulasi udara perlu sebaiknya keluarga membuka jendela atau pintu setiap siang hari, dan memodifikasi konstruksi rumah dengan menambah ventilasi terutama di kamar tidur agar sirkulasi udaranya bisa maksimal dan rumah

tidak pengap [34].

Kebersihan ventilasi rumah juga menjadi salah satu yang harus diperhatikan, penumpukan debu di sisi dinding ventilasi, atau ventilasi yang menggunakan kawat penyaring nyamuk, jika tidak dibersihkan secara rutin justru menjadikan hambatan sirkulasi udara. Saat membersihkan yang terkadang tidak memperhatikan teknik yang benar justru menambah kotornya ruangan oleh debu ventilasi rumah [35]. Membersihkan ventilasi rumah dengan penyedot memungkinkan lebih bersih dan aman, dapat juga digunakan kain basah untuk mengurangi terhamburnya debu. Penggunaan kipas angin untuk mendinginkan atau mengalirkan udara semestinya diimbangi ventilasi yang cukup, karena kipas angin justru akan menyebarkan debu dan kuman ke seluruh penjuru ketika ventilasi tertutup. Pada kondisi anggota ada yang menderita tuberkulosis, penggunaan masker sangat disarankan ketika berkomunikasi dengan jarak dekat.

### **Hubungan Kepadatan Hunian Rumah dengan Prevalensi Tuberkulosis**

Tingkat kepadatan hunian rumah responden pada penelitian ini menunjukkan hubungan yang signifikan dan berisiko peningkatan prevalensi tuberkulosis pada hunian rumah yang padat. Penelitian yang dilakukan oleh Hayana, dkk (2020) memperlihatkan hasil yang mirip dimana hasil analisisnya mendapatkan nilai  $p\text{-value} = 0,023$  dengan OR 3,03 yang berarti pada rumah dengan tingkat kepadatan melebihi kapasitas berisiko 3,03 kali terjadi penularan tuberkulosis diantara penghuni [30], bahkan penelitian Syahidi, dkk (2016) menyebutkan risiko penularan tuberkulosis hingga 5,59 kali [36]. Begitu pula penelitian yang dilakukan oleh Budi, dkk (2018) menyebutkan secara multi variabel menemukan bahwa kepadatan hunian yang melebihi kapasitas merupakan variabel yang paling dominan berhubungan dengan penularan dan berisiko 6,42 kali disbanding dengan rumah yang tidak melebihi kapasitas [37]. Meskipun Dani, dkk (2020) menyebutkan tidak ada hubungan antara kepadatan hunian rumah dengan penularan tuberkulosis dengan  $p\text{-value} = 0.582$  [38].

Rumah dikatakan padat hunian jika jumlah penghuni rumah melebihi luas bangunan rumah 9 m<sup>2</sup>/orang, luas bangunan yang tidak sesuai dengan jumlah penghuninya akan menyebabkan terjadinya overcrowded [14], [15], [39]. Aktivitas penghuni rumah sehari-hari membutuhkan ruangan yang cukup sehingga dapat dihitung seberapa luas rumah yang ideal sesuai dengan jumlah penghuninya. Aktivitas penghuni rumah

meliputi tidur, makan, bekerja, olah raga ringan, bersantai, duduk, mandi, cuci, kakus, dan masak termasuk ruang gerak di dalamnya [40]. Jika kebutuhan dasar tersebut tidak terpenuhi dalam aktivitasnya sehari-hari maka dapat dikatakan terjadinya kepadatan hunian rumah yang mempengaruhi kesehatan fisik, psikologis dan interaksi sosial [41].

Overcrowded juga berdampak pada berkurangnya ketersediaan O<sub>2</sub> sebaliknya CO<sub>2</sub> meningkat yang merupakan salah satu sumber pencemar kimia udara yang sehingga ruangan menjadi pengap dan lembab, suhu udara ruangan naik [32]. Kehidupan dan berkembangnya berbagai bakteri termasuk Tuberkulosis dan infeksi saluran pernafasan lainnya dan beresiko penularan dalam keluarga [29]. Tingkat kepadatan rumah umumnya berhubungan dengan status sosial dan ekonomi, kondisi kemiskinan, jumlah anggota keluarga yang melebihi kemampuan keluarga dan kapasitas rumah.

Interaksi sosial secara kedekatan fisik (Closed contact) tidak bisa dihindarkan di lingkungan keluarga terlebih jika tingkat hunian yang padat, waktu yang memungkinkan kontak dekat secara fisik dalam waktu yang cukup lama adalah pada saat malam hari saat sedang istirahat dan saat-saat libur dimana seluruh keluarga berada di rumah [42]. Jika salah satu anggota keluarga ada yang menderita tuberkulosis, maka seluruh keluarga berisiko tertular terutama bagi anggota keluarga yang memiliki kerentanan misalnya daya tubuh rendah, gizi kurang, istirahat kurang, tidak mendapatkan imunisasi dan adanya beberapa penyakit penyerta [43].

### **Hubungan Luas Kamar dengan Prevalensi Tuberkulosis**

Luas kamar responden walaupun sebagian besar memenuhi syarat, analisis bivariat menunjukkan hubungan yang signifikan prevalensi tuberkulosis. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Simatupang, dkk (2019) yang menyebutkan bahwa kontak serumah diantara penghuni yang tidur dalam satu kamar mengalami gejala TB dengan hasil analisisnya secara signifikan berhubungan sangat kuat ( $p\text{-value} = 0,000$ ) [44]. Kepadatan hunian kamar adalah perbandingan luas lantai penghuni tetap, v luas kamar tidur minimal 8 m<sup>2</sup> dan tidak dianjurkan digunakan lebih 2 orang tidur dalam satu ruang tidur, kecuali anak dibawah umur 5 tahun. Kepadatan hunian dapat juga ditentukan dengan jumlah kamar tidur dibagi dengan jumlah penghuni (sleeping density) [31].

Kepadatan hunian di rumah mempengaruhi transmisi kuman patogen karena meningkatkan kemungkinan kontak langsung yang berkepanjangan antara orang yang rentan dan penderita tuberkulosis.

CO<sub>2</sub> yang meningkat karena overcrowded sumber pencemar kimia udara berdampak pada kebutuhan biologis tubuh manusia dapat menyebabkan mengantuk, sakit kepala, dan menurunkan aktivitas fisik [14], ruangan juga akan menjadi pengab dan lembab, suhu udara ruangan naik [32]. Luas kamar yang tidak memenuhi syarat sangat memungkinkan terjadinya penularan berbagai penyakit khususnya pada saluran pernafasan, karena kedekatan dan sirkulasi udara yang tidak lancar akan saling menghirup diantara penghuni, jika salah seorang diantaranya menderita penyakit semisal Tuberkulosis [14], [29].

## Kesimpulan

Terdapat hubungan yang signifikan pencahayaan rumah dengan prevalensi Tuberkulosis, terdapat hubungan yang signifikan ventilasi rumah dengan prevalensi Tuberkulosis, terdapat hubungan yang signifikan kepadatan hunian rumah dengan prevalensi Tuberkulosis namun tingkat kepadatan sebagian besar masih rendah dan terdapat hubungan yang signifikan luas rumah dengan prevalensi Tuberkulosis meskipun kondisi luas kamar sebagian besar memenuhi syarat. Faktor mobilitas penduduk pendatang mungkin menjadi salah satu factor meningkatnya prevalensi tuberculosis yang perlu dilakukan penelitian lebih lanjut

Modifikasi kondisi fisik rumah sangat penting untuk menjaga kesehatan keluarga dan menghindari penularan Tuberkulosis di dalam lingkungan rumah misalnya selalu membuka jendela dan pintu, sebaiknya jendela dan pintu menghadap ke timur untuk mendapatkan sinar matahari pagi, ventilasi hendaknya memenuhi minimal 1/20 luas lantai untuk mendapatkan sirkulasi udara alami dapat menggunakan ventilasi buatan seperti kipas angin dan AC, kepadatan hunian rumah dan luas kamar merupakan masalah sosial dan ekonomi yang perlu dikoordinasikan ke pemerintah setempat untuk penataan rumah yang layak huni, yang sebagian kecil bagian dari responden.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kepala Dinas Kesehatan Kota Samarinda, Pimpinan Puskesmas Karang Asam, Puskesmas Loa Bakung dan Puskesmas Loa Bahu, atas izin yang diberikan dalam penelitian ini.

## Daftar Pustaka

[1] WHO Global TB Programme, "Global Tuberculosis Report 2020," World Health

Organization (WHO), Geneva, 2020. [Online]. Available:

<https://www.who.int/publications/i/item/9789240013131>.

- [2] Kementerian Kesehatan RI, *Profil kesehatan Indonesia 2018*. Jakarta: Kemenkes RI, 2019.
- [3] World Health Organization, "The end strategi TB," *End TB Strateg.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2017.
- [4] Kementerian Kesehatan RI, *Infodatin Tuberkulosis*. Jakarta: Pusat Data dan Informasi Kemenkes RI, 2018.
- [5] E. Indawati and N. Dewi, "The effect of health education on prevention of tuberculosis medicine resistance in lung TB patients," *J. Keperawatan*, vol. 7, no. 1, pp. 1–6, 2020, [Online]. Available: <http://nursingjurnal.respati.ac.id/index.php/JKRY/index>.
- [6] N. Monintja, F. Warouw, and O. R. Pinontoan, "Hubungan antara keadaan fisik rumah dengan kejadian tuberculosis paru," *Indones. J. Public Heal. Community Med.*, vol. 1, no. 3, pp. 94–100, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ijphcm/article/view/28991/0>.
- [7] N. A. O. Astri and Erlani, "Hubungan kondisi fisik rumah dengan kejadian tb paru," vol. 20, no. 2, pp. 161–174, 2020, doi: <https://doi.org/10.32382/sulolipu.v2i20.1749>.
- [8] WHO Global TB Programme, *Global tuberculosis report 2019*. Geneva: World Health Organization (WHO), 2019.
- [9] H. Tiffany, "Modes of infectious disease transmission," *Harvard University*, 2014. <http://sitn.hms.harvard.edu/flash/special-edition-on-infectious-disease/2014/introduction-to-infectious-disease/> (accessed Sep. 22, 2020).
- [10] A. Melegaro *et al.*, "Social contact structures

- and time use patterns in the manicaland province of Zimbabwe,” *PLoS One*, 2017, doi: 10.1371/journal.pone.0170459.
- [11] J. R. Andrews, C. Morrow, R. P. Walensky, and R. Wood, “Integrating social contact and environmental data in evaluating tuberculosis transmission in a South African township,” *J. Infect. Dis.*, 2014, doi: 10.1093/infdis/jiu138.
- [12] D. Mariana and M. Chairani, “Kepadatan hunian, ventilasi dan pencahayaan terhadap kejadian tb paru di wilayah kerja Puskesmas Binanga Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat,” *J. Kesehat. Manarang*, vol. 3, no. 2, pp. 75–80, 2018, doi: 10.33490/jkm.v3i2.40.
- [13] A. Wulandari, Nurjazuli, and S. Adi, “Faktor risiko dan potensi penularan tuberculosis paru di Kabupaten Kendal Jawa Tengah,” *J. Kesehat. Lingkung. Indones.*, vol. 14, no. 1, pp. 7–13, 2015, doi: <https://doi.org/10.14710/jkli.14.1.7%20-%202013>.
- [14] Kementerian Kesehatan RI, *Peraturan Menteri Kesehatan Indonesia No 1077/Menkes/PER/2011*. Indonesia: Kementerian Kesehatan RI, 2011.
- [15] Kementerian Permukiman dan Prasarana Wilayah RI, *Keputusan Menteri Pemukiman Wilayah dan Prasarana Umum nomor: 403/Kpts/M/2002 tentang pedoman teknis pembangunan rumah sederhana sehat*. Indonesia, 2002.
- [16] Dinkes Prov. Kaltim, *Profil kesehatan Provinsi Kalimantan Timur 2017*. Samarinda: Dinkes Prov. Kaltim, 2017.
- [17] Badan Pusat Statistik Kota Samarinda, *Statistik Daerah Kota Samarinda 2020*. Samarinda, 2020.
- [18] Wikipedia, “Profil Kota Samarinda 2020,” *Wikipedia*, 2020. [https://id.wikipedia.org/wiki/Kota\\_Samarinda](https://id.wikipedia.org/wiki/Kota_Samarinda) (accessed Sep. 20, 2020).
- [19] Badan Pusat Statistik Kota Samarinda, *Penduduk Kecamatan Sungai Kunjang dalam angka 2019*. Samarinda: BPS Kota Samarinda, 2019.
- [20] J. A. Bustamante-Rengifo *et al.*, “Prevalence of and risk factors associated with latent tuberculosis infection in a Latin American region,” pp. 1–22, 2020, doi: 10.7717/peerj.9429.
- [21] L. B. Nellums, K. Rustage, S. Hargreaves, and J. S. Friedland, “Multidrug-resistant tuberculosis treatment adherence in migrants: A systematic review and meta-analysis,” *BMC Med.*, 2018, doi: 10.1186/s12916-017-1001-7.
- [22] B. Lapau, *Metode penelitian kesehatan*, 1st ed. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia, 2012.
- [23] S. Dahlan, *Statistik untuk kedokteran dan kesehatan*, 3rd ed. Jakarta: Penerbit Salemba Medika, 2013.
- [24] N. A. Aprialiani, U. Rahayu, and Narwati, “Hubungan kondisi fisik rumah dengan kejadian penyakit tbc paru di wilayah kerja Puskesmas Simomulyo Kota Surabaya tahun 2019,” *GEMA Lingkung. Kesehat.*, vol. 18, no. 1, pp. 33–38, 2020, doi: <https://doi.org/10.36568/kesling.v18i1.1103>.
- [25] T. Lestyaningsih, “Hubungan lingkungan fisik rumah dengan kejadian tuberculosis paru,” *J. Kesehat. Lingkung. Ruwa Jurai*, vol. 14, no. 2, pp. 78–84, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.26630/rj.v14i2.2207>.
- [26] S. Murwani, *Dasar-dasar mikrobiologi Veteriner*. Malang: UB Press, 2015.
- [27] H. Cahyonugroho, “Pengaruh intensitas sinar ultraviolet dan pengadukan terhadap reduksi jumlah bakteri E.coli,” *Tek. Lingkung.*, vol. 2, no. 1, pp. 18–23, 2005, [Online]. Available: <http://eprints.upnjatim.ac.id/id/eprint/1249>.
- [28] Kemenkes RI, *Pedoman Nasional*

- Pengendalian TB.pdf*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2014.
- [29] O. R. Pinontoan and O. J. Sumampouw, *Dasar kesehatan lingkungan*, 1st ed. Yogyakarta: Deepublish Publisher, 2019.
- [30] E. R. Pradita, Suhartono, and N. A. Y. Dewanti, "Kondisi faktor fisik rumah yang terkait dengan tuberkulosis paru di Puskesmas Bandarharjo, Kota Semarang," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 6, no. 6, pp. 94–103, 2018, [Online]. Available: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm>.
- [31] M. dkk Sari, *Kesehatan lingkungan perumahan*, 1st ed. Yayasan Kita Menulis, 2020.
- [32] H. Mukono, *Pencemaran udara dalam ruangan : berorientasi kesehatan masyarakat*, 1st ed. Surabaya: Airlangga University Press, 2014.
- [33] M. Ahyanti, "Sanitasi pemukiman pada masyarakat dengan riwayat penyakit berbasis lingkungan sanitation of community settlements with a history of environmental- based diseases," *J. Kesehat. Poltekkes Tanjungkarang*, vol. 11, no. 1, p. Hal. 44-50, 2020, doi: <http://dx.doi.org/10.26630/jk.v11i1.3>.
- [34] World Health Organization, *WHO guidelines on tuberculosis infection prevention and control 2019*. Geneva: World Health Organization (WHO), 2019.
- [35] A. Damayanti and A. R. Jannah, "Case Report : Multidrug-resistant Tuberculosis ( MDR TB )," *Rev. Prim. Care Pract. Educ.*, vol. 1, pp. 147–151, 2018.
- [36] M. H. Syahidi, D. Gayatri, and K. Bantas, "Faktor-faktor yang mempengaruhi kejadian infeksi saluran pernapasan akut (ISPA) pada Anak berumur 12-59 Bulan di Puskesmas Kelurahan Tebet Barat, Kecamatan Tebet, Jakarta Selatan, tahun 2013," *J. Epidemiol. Kesehat. Indones.*, vol. 1, no. 1, pp. 23–27, 2016, doi: 10.7454/epidkes.v1i1.1313.
- [37] I. S. Budi, Y. Ardillah, I. P. Sari, and D. Septiawati, "Analisis faktor risiko kejadian penyakit Tuberculosis bagi masyarakat daerah kumuh Kota Palembang," *J. Kesehat. Lingkung. Indones.*, vol. 17, no. 2, p. 87, 2018, doi: 10.14710/jkli.17.2.87-94.
- [38] Arum Dani, Andi Suswani, and Asri, "Physical environment factors with events of home lung tuberculosis in Public Health Bonto Bahari," *Compr. Heal. Care*, vol. 4, no. 3, pp. 116–129, Dec. 2020, doi: 10.37362/jch.v4i3.516.
- [39] Pitriani and K. Sanjaya, *Buku ajar dasar kesehatan lingkungan*, 1st ed. Makassar: CV. Nas Media Pustaka, 2020.
- [40] Badan Pusat Statistik, *Indikator perumahan dan kesehatan lingkungan 2020*. Jakarta: Badan Pusat Statistik RI, 2020.
- [41] M. H. Workneh, "Prevalence and associated factors of tuberculosis and diabetes mellitus comorbidity : A systematic review," no. Dm, pp. 1–13, 2021.
- [42] R. Al-kayali, "Risk factors for latent tuberculosis infection in close contacts of active ...: EBSCOhost," *BMC Infect. Dis.*, no. April, 2014, [Online]. Available: <http://ezproxy.ug.edu.gh:2199/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=446e6f9f-26db-45be-a992-2605da8b0a54%40sessionmgr4010&vid=0&hid=4114>.
- [43] K. Peltzer and S. Africa, "Tuberculosis non-communicable disease comorbidity and multimorbidity in public primary care patients in South Africa," pp. 1–6.
- [44] M. M. Simatupang, S. T. Utami, and E. Hermawati, "Analisis pengaruh berbagi ruangan tidur terhadap gejala TB pada kontak serumah penderita," *J. Bid. Ilmu Kesehat.*, vol. 9, no. 2, 2019, [Online]. Available: <http://ejournal.urindo.ac.id/index.php/kesehatan/article/view/450>.