

## Prevalensi dan Faktor Risiko Infeksi TB Laten pada Anggota Keluarga Kontak Serumah dengan Pasien TB Aktif

Karbito<sup>1\*</sup>, Siti Maisaroh<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang, Jl. Soekarno-Hatta No.6, Bandar Lampung 35145, Indonesia

<sup>2</sup> Balai Pelatihan Kesehatan (Bapelkes) Provinsi Lampung, Jl. Soekarno-Hatta No.7, Bandar Lampung 35142, Indonesia

\*Corresponding author : karbito@poltekkes-tjk.ac.id

Info Artikel: Diterima 8 Mei 2023; Direvisi 14 Agustus 2023 ; Disetujui 14 Agustus 2023

Tersedia online : 14 September 2023 ; Diterbitkan secara teratur : Oktober 2023

**Cara sitasi (Vancouver):** Karbito K, Maisaroh S. Prevalensi dan Faktor Risiko Infeksi TB Laten pada Anggota Keluarga Kontak Serumah dengan Pasien TB Aktif. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia [Online]. 2023 Oct;22(3):351-358. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.3.351-358>.

### ABSTRAK

**Latar belakang :** Menurut WHO, seperempat penduduk dunia telah terinfeksi *Mycobacterium tuberculosis* (*M.tb*), 10% akan berkembang menjadi TB aktif, dan 90% dalam bentuk infeksi TB laten. Sekitar 5-10% infeksi TB laten akan berkembang menjadi TB aktif. Anggota keluarga kontak serumah mempunyai risiko tinggi terjadi infeksi TB laten. Penelitian ini bertujuan mengetahui prevalensi dan menganalisis faktor risiko infeksi TB laten pada anggota keluarga kontak serumah pasien TB aktif.

**Metode :** Menggunakan desain *cross sectional* melalui pelacakan anggota keluarga kontak serumah pasien TB aktif. Sebanyak 138 dari 241 anggota keluarga kontak serumah 112 indeks kasus TB aktif yang tercatat di Puskesmas Kedungmundu mengikuti *Tuberculin Skin Test* (TST) menggunakan 2 *Tuberculin Unit* (TU) *Purified Protein Derivative* (PPD) 0,1 ml. Faktor risiko infeksi TB laten dikumpulkan saat melakukan kunjungan rumah. Data dianalisis menggunakan uji chi-square dan regresi logistik ganda.

**Hasil :** Sebanyak 63,8% anggota keluarga kontak serumah mengalami infeksi TB laten. Secara simultan, variabel yang signifikan terkait dengan infeksi TB laten yaitu jenis pekerjaan ( $p=0,024$ ) - buruh/petani/nelayan ( $p=0,007$ ;  $aOR=7,04$ ;  $95\%CI=1,70-29,02$ ), pedagang/wirausaha ( $p=0,021$ ;  $aOR=4,29$ ;  $95\%CI=1,25-14,76$ ), karyawan/ASN/TNI/POLRI ( $p=0,009$ ;  $aOR=4,55$ ;  $95\%CI=1,46-14,15$ ), pelajar/mahasiswa ( $p=0,014$ ;  $aOR=5,27$ ;  $95\%CI=1,40-19,83$ ) dibandingkan ibu rumah tangga (IRT)/tidak bekerja, lama kontak ( $p=0,016$ ;  $aOR=4,70$ ;  $95\%CI=1,33-16,66$ ) dan kepadatan kamar tidur ( $p<0,001$ ;  $aOR=5,33$ ;  $95\%CI=2,24-12,71$ ).

**Simpulan :** Prevalensi infeksi TB laten pada anggota keluarga kontak serumah pasien TB aktif cukup tinggi. Jenis pekerjaan merupakan variabel paling dominan secara signifikan terkait risiko terjadinya infeksi TB laten pada anggota keluarga kontak serumah pasien TB aktif setelah dikontrol variabel kepadatan kamar tidur dan lama kontak.

**Kata kunci :** Prevalensi; Faktor Risiko; Infeksi TB Laten; Kontak Serumah

### ABSTRACT

**Title:** Prevalence and Risk Factors for Latent TB Infection in Family Members Who Live in Contact With Active TB Patients

**Background:** According to WHO, a quarter of the world's population has been infected with *Mycobacterium tuberculosis* (*M.tb*), 10% will develop into active TB, and 90% in the form of latent TB infection. Approximately 5-10% of latent TB infections will develop into active TB. Household contact family members have a high risk of developing latent TB infection. This study aims to determine the prevalence and analyze the risk factors for latent TB infection in family members who live in contact with active TB patients.

**Methods:** Using a cross-sectional design through tracing family members of active TB patients' household contacts. As many as 138 out of 241 family members who lived with 112 index active TB cases recorded at the Kedungmundu Health Center took the Tuberculin Skin Test (TST) using 2 Tuberculin Units (TU) Purified Protein Derivative (PPD) 0.1 ml. Risk factors for latent TB infection were collected during home visits. Data were analyzed using the chi-square test and multiple logistic regression.

**Results:** As many as 63.8% of household contact family members had latent TB infection. Simultaneously, significant variables related to latent TB infection were occupation ( $p=0.024$ ) - labourers/farmers/fishermen ( $p=0.007$ ;  $aOR=7.04$ ; 95%  $CI=1.70-29.02$ ), traders / entrepreneur ( $p=0.021$ ;  $aOR=4.29$ ; 95% $CI=1.25-14.76$ ), employee/ASN/TNI/POLRI ( $p=0.009$ ;  $aOR=4.55$ ; 95% $CI=1, 46-14.15$ ), student/student ( $p=0.014$ ;  $aOR=5.27$ ; 95% $CI=1.40-19.83$ ) compared to housewives (IRT)/not working, length of contact ( $p=0.016$  ;  $aOR=4.70$ ; 95% $CI=1.33-16.66$ ) and bedroom density ( $p<0.001$ ;  $aOR=5.33$ ; 95% $CI=2.24-12.71$ ).

**Conclusion:** The prevalence of latent TB infection in family members of household contacts of active TB patients is quite high. Type of work is the most dominant variable that is significantly related to the risk of latent TB infection in family members who live in contact with active TB patients after controlling for bedroom density and length of contact.

**Keywords:** Prevalence; Risk Factors; Latent TB Infection; Household Contacts

## PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) merupakan penyakit infeksi menular yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* (*M.tb*) dan sampai saat ini masih menjadi masalah kesehatan secara global terutama bagi negara-negara berkembang. Menurut perkiraan *World Health Organization* (WHO), seperempat dari populasi penduduk dunia atau sekitar 1,7-2,3 miliar<sup>1</sup> telah terinfeksi oleh *M.tb*.<sup>2</sup> Diantara individu yang terinfeksi *M.tb*, sekitar 10% akan berkembang menjadi TB aktif,<sup>3,4</sup> dan sisanya 90% mempertahankan infeksi dalam bentuk TB laten.<sup>5</sup> Indonesia menempati peringkat 2 besar negara dengan beban TB tertinggi setelah India, diikuti China pada urutan ketiga.<sup>2</sup> Angka kejadian di Indonesia TB pada tahun 2021 mencapai 354 per 100.000 penduduk dengan angka kematian akibat TB sebesar 52 per 100.000 penduduk.<sup>6</sup>

Diperkirakan 5-10% individu dengan infeksi TB laten akan berkembang (reaktivasi) menjadi TB aktif selama masa hidupnya, sebagian besar dalam 5 tahun setelah terjadinya infeksi.<sup>7</sup> Ada beberapa faktor risiko yang diketahui terkait dengan pengembangan TB aktif antara lain malnutrisi, infeksi TB laten yang tidak diobati, kontak rumah tangga, usia di bawah 5 tahun, BTA positif dari kasus sumber, koinfeksi dengan HIV, dan status immunocompromised.<sup>8,9</sup> Individu dengan infeksi TB laten akan menjadi reservoir utama untuk terjadinya TB aktif baru dimasa mendatang.<sup>10</sup> Hal ini akan menjadi penghambat bagi target program WHO untuk mengakhiri epidemi TB global, yaitu pengurangan 90% tingkat kejadian TB di tahun 2035.<sup>11</sup>

Infeksi TB laten dapat terjadi pada individu yang mempunyai kontak dengan pasien TB aktif.<sup>12</sup> Diantara

berbagai kondisi yang dapat menyebabkan terjadinya kontak antara individu sehat dengan pasien TB aktif, kontak rumah tangga (atau kontak serumah) mempunyai risiko terbesar untuk terjadinya infeksi TB laten.<sup>13</sup> Kontak serumah dengan pasien TB aktif dianggap sebagai populasi prioritas untuk dilakukan pelacakan kontak.<sup>14</sup> Namun, pelacakan kontak untuk mengetahui infeksi TB laten dan faktor risiko infeksi TB laten pada anggota keluarga kontak serumah belum dilakukan. Saat ini, pelacakan kontak dilakukan dalam rangka mengintensifkan penemuan kasus baru TB aktif.<sup>15</sup>

Oleh karena itu, melakukan pelacakan kontak untuk mengidentifikasi kejadian infeksi TB laten dan faktor risiko terjadinya infeksi TB laten dalam kontak rumah tangga sangat penting untuk dilakukan. Hal ini akan berkontribusi bagi masyarakat dan bagi program penanggulangan TB dalam rangka mencegah dan menekan perkembangan TB aktif dimasa mendatang. Penelitian ini bertujuan mengetahui prevalensi infeksi TB laten dan menganalisis faktor risiko infeksi TB laten pada anggota keluarga kontak serumah dengan pasien TB aktif.

## MATERI DAN METODE

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan desain *cross sectional*. Protokol dan prosedur penelitian ini telah kaji dan disetujui oleh Komisi Etik Penelitian Kesehatan, Fakultas Kesehatan Masyarakat (FKM) Universitas Diponegoro, Semarang, No.32/EA/KEPK-FKM/2021, tanggal 26 Februari 2021. *Informed consent* tertulis diperoleh dan disetujui oleh masing-masing subjek penelitian.

Subjek penelitian adalah anggota keluarga kontak serumah berjumlah 138 dari 241 anggota keluarga kontak serumah dengan 112 indeks kasus TB aktif tahun 2020 dan 2021 yang tercatat di Puskesmas Kedungmundu. Kriteria inklusi : anggota keluarga kontak serumah pasien TB aktif, usia 18 - 60 tahun, tidak menunjukkan gejala klinis TB aktif, bersedia menjadi subjek penelitian. Kriteria eksklusi : ada penyakit penyerta infeksi lainnya, perempuan hamil dan menyusui.

Subjek diberi suntikan intradermal pada lengan bawah 2TU PPD RT 23 SSI, dosis 0,1 ml (PT. Bio Farma Persero, Indonesia). Diameter indurasi transversal diukur menggunakan penggaris transparan dan dicatat dalam satuan milimeter (mm) pada 72 jam setelah TST.<sup>16</sup> Hasil TST dinyatakan positif jika ukuran indurasi  $\geq 10$  mm.<sup>16,17</sup> TST dilakukan oleh tenaga perawat kompeten, terlatih dan terampil dibawah pengawasan dokter puskesmas setempat.

Variabel faktor risiko dikumpulkan saat melakukan kunjungan rumah dengan metode wawancara, pengamatan dan pengukuran menggunakan kuesioner dan checklist, yang dilakukan oleh tenaga enumerator terampil dan terlatih direkrut dari Poltekkes Kemenkes Semarang dan Universitas Muhammadiyah Semarang. Data penelitian dianalisis secara bivariat dengan uji *chi-square*. Besarnya risiko infeksi TB laten secara simultan dianalisis uji regresi logistik ganda. Perbedaan dianggap signifikan secara statistik jika *p-value* < 0,05.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menemukan bahwa dari 138 orang yang mengikuti TST, ada sebanyak 88 subjek penelitian atau sebesar 63,8% (88/138) mengalami infeksi TB laten (ukuran indurasi TST  $\geq 10$  mm). Hasil ini menunjukkan bahwa prevalensi infeksi TB laten pada anggota keluarga kontak serumah dengan pasien TB aktif cukup tinggi. Berbeda dengan hasil penelitian di Singapura yang melaporkan bahwa kejadian infeksi TB laten jauh lebih rendah yaitu sebesar 12,7%,<sup>18</sup> tetapi tidak berbeda dari hasil penelitian di AS dan Canada yang melaporkan bahwa dari 3.040 subjek yang memiliki hasil TST lengkap, ada sebanyak 1.390 (48%) diantaranya mempunyai hasil TST positif, dimana 62% diantaranya adalah kontak rumah tangga,<sup>19</sup> dan hasil penelitian di Brazil yaitu dari 838 kontak rumah tangga sebanyak 523 kontak (62,4%) mempunyai TST positif ( $\geq 10$  mm).<sup>20</sup>

Hasil ini jika dibandingkan hasil penelitian sebelumnya di Balai Kesehatan Paru Masyarakat (BKPM) Kota Semarang pada tahun 2011-2012, didapatkan hasil yang sangat berbeda, yaitu sebesar 79,4%.<sup>21</sup> Perbedaan hasil ini sangat mungkin terjadi disebabkan perbedaan populasi studi, pada penelitian sebelumnya subjek penelitiannya adalah anggota keluarga kontak serumah yang menjadi Pengawas

Minum Obat (PMO),<sup>21</sup> sedangkan pada penelitian ini subjek penelitiannya adalah seluruh anggota keluarga kontak serumah dengan pasien TB aktif. Kontak serumah yang menjadi PMO sangat mungkin merupakan kontak erat (dekat), sedangkan anggota keluarga kontak serumah, tidak seluruhnya merupakan kontak erat atau kontak dekat, sehingga akan berpengaruh pada perbedaan frekuensi dan lama paparan dengan pasien TB aktif.

Kemungkinan lain terjadinya perbedaan prevalensi infeksi TB laten pada penelitian ini dengan hasil pada penelitian sebelumnya adalah adanya keberhasilan petugas puskesmas memberikan edukasi kepada setiap pasien/anggota keluarga pasien TB aktif yang melakukan kunjungan ke puskesmas untuk melakukan pengobatan antara lain agar mengurangi kontak langsung dengan pasien TB aktif, memisahkan alat makan dan minum, dan menggunakan masker saat berinteraksi antara pasien TB aktif dengan anggota keluarga kontak serumah sehingga memungkinkan untuk meminimalisir terjadinya penularan *M.tb*.

Pada penelitian ini juga mencatat bahwa tingkat partisipasi subjek dalam mengikuti prosedur penelitian hanya sebesar 57,3% (138/241). Tingkat partisipasi tersebut tidak begitu menggembirakan karena masih dibawah 75% dari target populasi studi yang diharapkan. Tidak begitu tingginya partisipasi subjek pada penelitian ini disebabkan pelaksanaan TST dilakukan di puskesmas setempat sehingga mengharuskan subjek mengalokasikan waktu khusus untuk mengikuti prosedur TST yaitu waktu pelaksanaan tes TST dan waktu pengukuran hasil TST (72 jam kemudian setelah tes TST), disamping itu sebagian dari subjek tidak bersedia mengikuti prosedur TST dengan alasan sedang banyak pekerjaan, tidak bisa ijin ataupun cuti kerja, karena takut disuntik, akses ke puskesmas jauh dan lain sebagainya.

Infeksi TB laten dapat terjadi karena berbagai faktor pendukung, baik secara internal maupun eksternal yang melekat dan mempengaruhi faktor individu, disamping adanya faktor penyebab utama yaitu bakteri *M.tb*. Beberapa faktor risiko yang diketahui mempengaruhi infeksi TB laten dari berbagai literatur meliputi : jenis kelamin, kelompok umur, dan hubungan dengan pasien TB, lama bergaul dengan pasien, berbagi kamar dengan pasien, tingkat pendidikan, penggunaan rokok, penggunaan alkohol, serta serostatus HIV.<sup>22</sup> Lingkungan sekolah, tempat tinggal dan tempat kerja yang berisiko tinggi dapat mempengaruhi tingkat prevalensi infeksi TB laten yang lebih tinggi. Frekuensi kontak sosial yang lebih besar, waktu kontak dan penggunaan angkutan umum, selain umumnya bercampurnya indeks pasien TB di rumah dan proporsi terpapar udara yang dihirup kembali lebih tinggi.<sup>23</sup> Adanya ventilasi yang buruk dan kepadatan penduduk di banyak tempat juga berkontribusi secara signifikan

terhadap penularan TB yang disebarkan melalui *droplet nuclei* dari pasien TB aktif yang infeksius.<sup>24</sup>

Dari 17 variabel yang terdiri atas faktor karakteristik, faktor perilaku dan faktor risiko lingkungan tempat tinggal yang diidentifikasi sebagai variabel independen dan dilakukan analisis bivariat

dengan uji *chi square*, ada 4 (empat) variabel yang secara signifikan berhubungan dengan terjadinya infeksi TB laten, yaitu variabel status gizi ( $p=0,022$ ), variabel jenis kontak ( $p=0,027$ ), variabel lama kontak ( $p=0,041$ ) dan variabel kepadatan kamar tidur ( $p=0,001$ ) (Tabel 1).

Table 1. Hasil analisis bivariat faktor risiko infeksi TB laten (uji chi square)

No.	Faktor risiko infeksi TB laten	Infeksi TB laten		p-value	OR	95% CI	
		Ya	Tidak			Lower	Upper
		n = 88	n = 50				
<b>1.</b>	<b>Umur</b>						
	< 25 tahun	26 (60,5%)	17 (39,5%)	0,963	-	-	-
	26 – 35 tahun	22 (66,7%)	11 (33,3%)				
	36 – 45 tahun	16 (66,7%)	8 (33,3%)				
	46 – 55 tahun	12 (66,7%)	6 (33,3%)				
	> 55 tahun	12 (60,0%)	8 (40,0%)				
<b>2.</b>	<b>Jenis kelamin</b>						
	Laki-laki	46 (73,0%)	17 (27,0%)	0,056	2,13	1,04	4,36
	Perempuan	42 (56,0%)	33 (44,0%)				
<b>3.</b>	<b>Tingkat Pendidikan</b>						
	SD	22 (71,0%)	9 (29,0%)	0,780	-	-	-
	SMP	15 (65,2%)	8 (34,8%)				
	SMA	41 (61,2%)	26 (38,8%)				
	PT	10 (58,8%)	7 (41,2%)				
<b>4.</b>	<b>Jenis pekerjaan</b>						
	Buruh/petani/nelayan	16 (80,0%)	4 (20,0%)	0,069	-	-	-
	Pedagang/wirausaha	19 (73,1%)	7 (26,9%)				
	Karyawan/ASN/TNI/POLRI	25 (64,1%)	14 (35,9%)				
	Pelajar/mahasiswa	15 (65,2%)	8 (34,8%)				
	IRT/tidak bekerja	13 (43,3%)	17 (56,7%)				
<b>5.</b>	<b>Penghasilan keluarga</b>						
	≤ Standar UMK	67 (63,2%)	39 (36,8%)	0,968	0,90	0,39	2,06
	> Standar UMK	21 (65,6%)	11 (34,4%)				
<b>6.</b>	<b>Status imunisasi BCG</b>						
	Tidak imunisasi	11 (64,7%)	6 (35,3%)	0,610	-	-	-
	Imunisasi, ada scar	62 (66,0%)	32 (34,0%)				
	Imunisasi, tidak ada scar	15 (55,6%)	12 (44,4%)				
<b>7.</b>	<b>Status gizi</b>						
	Obesitas	3 (25,0%)	9 (75,0%)	<b>0,022*</b>	-	-	-
	Kegemukan	26 (72,2%)	10 (27,8%)				
	Normal	44 (67,7%)	21 (32,3%)				
	Kurus	14 (58,3%)	10 (41,7%)				
<b>8.</b>	<b>Aktivitas keseharian</b>						
	Di dalam ruangan (indoor)	61 (59,8%)	41 (40,2%)	0,153	-	-	-
	Di luar ruangan (outdoor)	27 (75,0%)	9 (25,0%)				
<b>9.</b>	<b>Jenis kontak</b>						
	Kontak erat	43 (75,4%)	14 (24,6%)	<b>0,027*</b>	<b>2,46</b>	<b>1,17</b>	<b>5,18</b>
	Kontak tidak erat	45 (55,6%)	36 (44,4%)				
<b>10.</b>	<b>Lama kontak</b>						
	≥ 5 jam/hari	82 (67,2%)	40 (32,8%)	<b>0,041*</b>	<b>3,42</b>	<b>1,16</b>	<b>10,06</b>
	< 5 jam/hari	6 (37,5%)	10 (62,5%)				
<b>11.</b>	<b>Perilaku merokok</b>						
	Ya	24 (72,7%)	9 (27,3%)	0,308	1,71	0,72	4,04
	Tidak	64 (61,0%)	41 (39,0%)				
<b>12.</b>	<b>Konsumsi alkohol</b>						
	Ya	7 (87,5%)	1 (12,5%)	0,258	4,23	0,51	35,46
	Tidak	81 (62,3%)	49 (37,7%)				
<b>13.</b>	<b>Ventilasi kamar tidur</b>						
	Tidak memenuhi syarat (<10% luas lantai)	82 (66,1%)	42 (33,9%)	0,154	2,60	0,85	7,99

No.	Faktor risiko infeksi TB laten	Infeksi TB laten		p-value	OR	95% CI	
		Ya	Tidak			Lower	Upper
		n = 88	n = 50				
14.	Memenuhi syarat ( $\geq 10\%$ luas lantai)	6 (42,9%)	8 (57,1%)	1,000	1,73	0,17	17,08
	<b>Lantai kamar tidur</b>						
15.	Tidak kedap air	3 (75,0%)	1 (25,0%)	0,375	2,01	0,53	7,67
	<b>Dinding kamar tidur</b>						
16.	Kedap air	85 (63,4%)	49 (36,6%)	1,000	1,15	0,37	3,59
	<b>Pencahayaan kamar tidur</b>						
17.	Bukan tembok dan tidak kedap air	10 (76,9%)	3 (23,1%)	0,001*	3,74	1,78	7,86
	<b>Kepadatan kamar tidur</b>						
	Tembok dan kedap air	78 (62,4%)	47 (37,6%)				
	Tidak terang	10 (66,7%)	5 (33,3%)				
	Terang	78 (63,4%)	45 (36,6%)				
	Tidak memenuhi syarat ( $< 8m^2/2$ orang)	67 (74,4%)	23 (25,6%)				
	Memenuhi syarat ( $\geq 8m^2/2$ orang)	21 (43,8%)	27 (56,2%)				

Ket : \* (Signifikan pada  $\alpha = 5\%$ )

Status gizi merupakan salah satu variabel yang terkait dengan infeksi TB laten. Hasil penelitian ini menemukan bahwa ada perbedaan signifikan infeksi TB laten berdasarkan status gizi ( $p=0,022$ ), meskipun proporsinya tidak konsisten antar kelompok status gizi. Status gizi kurus mempunyai proporsi infeksi TB laten lebih kecil (58,3%) dibandingkan status gizi normal (67,7%) dan kegemukan (72,2%) tetapi lebih besar dibandingkan proporsi infeksi TB laten pada obesitas (25%). Serupa dengan hasil penelitian di China, indeks massa tubuh (IMT) dibawah  $18,5 \text{ kg/m}^2$  signifikan menurunkan risiko infeksi TB laten sebesar 0,35 kali lipat ( $OR=0,65$ ,  $95\%CI=0,46-0,92$ ), sementara kelebihan berat badan meningkatkan infeksi TB laten sebesar 0,36 kali lipat ( $OR=1,36$ ,  $95\%CI=1,17-1,57$ ).<sup>25</sup> Begitu juga hasil penelitian di Panama, menyimpulkan bahwa obesitas dan kelebihan berat badan merupakan faktor risiko infeksi TB laten.<sup>26</sup> Beberapa penelitian telah membuktikan bahwa individu dengan *Body Mass Index* (BMI) lebih tinggi dapat meningkatkan risiko mengembangkan penyakit TB. Namun, bagaimana BMI mempengaruhi infeksi *M.tb* tidak dijelaskan dengan baik, akan tetapi paling tidak hasil studi di China dengan ukuran sampel yang besar dapat memberikan implikasi bahwa kelebihan berat badan mungkin berkontribusi dalam peningkatan risiko infeksi TB laten.<sup>25</sup>

Hasil penelitian ini juga mencatat bahwa variabel jenis kontak secara signifikan sebagai faktor risiko infeksi TB laten ( $p=0,027$ ;  $95\%CI=1,17-5,18$ ). Jenis kontak kategori kontak erat mempunyai proporsi infeksi TB laten lebih tinggi (75,4%) dibandingkan kategori kontak tidak erat (55,6%) dan risiko terjadinya infeksi TB laten pada kontak erat sebesar 2,46 kali ( $95\%CI=1,17-5,18$ ) dibandingkan kontak tidak erat. Hasil ini juga sejalan dengan hasil penelitian lain, di China, kontak dekat dengan pasien TB terkait signifikan terjadi infeksi TB laten ( $OR=2,38$ ;  $95\%CI=1,20-4,75$ ),<sup>25</sup> dan penelitian di Thailand, pasangan atau orang tua dari

pasien TB aktif merupakan faktor risiko signifikan tertular TB ( $OR=24,94$ ;  $95\%CI=2.36-263.91$ ).<sup>27</sup> Kontak erat atau kontak dekat yang merupakan pasangan atau orang tua dari pasien TB aktif, umumnya mempunyai banyak waktu dan kesempatan untuk berinteraksi dengan pasien TB aktif, baik secara frekuensi maupun lama waktunya, sehingga sangat besar peluang untuk terjadi penularan *M.tb* dibandingkan kontak yang tidak erat (kontak tidak dekat). Pasangan atau orang tua lebih mungkin terinfeksi TB daripada anak perempuan, anak laki-laki, keponakan perempuan, atau keponakan laki-laki.<sup>27</sup> Temuan ini mencerminkan peran pentingnya derajat kedekatan dengan kasus indeks untuk timbulnya penyakit.<sup>28</sup> Hal ini juga telah ditegaskan pada penelitian sebelumnya di Bangkok yang membuktikan bahwa risiko infeksi TB berhubungan secara bermakna dengan kontak dekat ibu dan atau ayah yang ada penderita TB.<sup>29</sup>

Hasil analisis multivariat dengan uji regresi logistik ganda (tabel 2), diketahui ada 3 variabel yang secara simultan (bersamaan) merupakan faktor risiko terjadinya infeksi TB laten, yaitu variabel jenis pekerjaan ( $p-value=0,024$ ), lama kontak ( $p=0,016$ ) dan kepadatan kamar tidur ( $p<0,001$ ). Variabel jenis pekerjaan, pada analisis multivariat terbukti secara signifikan sebagai faktor risiko infeksi TB laten ( $p<0,05$ ), tetapi tidak terbukti pada analisis bivariat ( $p=0,069$ ). Semua kelompok individu yang bekerja dan memiliki aktivitas di luar rumah memiliki risiko tinggi terhadap infeksi TB laten dibandingkan kelompok Ibu Rumah Tangga (IRT) dan tidak bekerja. Bahkan, jenis pekerjaan petani/buruh/nelayan didapati merupakan faktor risiko paling dominan terjadinya infeksi TB laten ( $p=0,007$ ;  $aOR=7,04$ ;  $95\%CI=1,70-29,02$ ) setelah dikontrol variabel lama kontak dan kepadatan tempat tidur.

Sebaliknya, hasil penelitian di Sudan mencatat bahwa perempuan sebagai ibu rumah tangga, ditinjau dari aspek pekerjaan, memiliki persentase tertinggi (8,43%) untuk terinfeksi TB laten dibandingkan semua

kontak jenis pekerjaan, meskipun perbedaannya tidak signifikan secara statistik ( $p=0,10$ ).<sup>28</sup> Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa paparan *M.tb* tidak hanya didapatkan dari dalam rumah tangga, akan tetapi dapat terjadi di luar rumah tangga, seperti lingkungan tempat kerja, lingkungan sekolah, kendaraan umum dan lain lain. Namun, penelitian ini tidak dapat menjelaskan adanya bukti infeksi TB laten di luar kontak rumah

tangga dengan pasien TB aktif. Penyelidikan terhadap paparan *M.tb* di luar rumah tangga tetap penting, karena menurut sebuah sumber melaporkan bahwa 32% dari semua diagnosis infeksi TB laten terjadi di luar kontak rumah tangga.<sup>19</sup> Dalam laporan lain menyebutkan sekitar 50-80% dari semua penularan *M.tb* diperkirakan terjadi di luar rumah tangga.<sup>30</sup>

Table 2. Hasil analisis multivariat faktor risiko infeksi TB laten (uji regresi logistik ganda)

No.	Variabel	p-value	aOR	95% CI	
				Lower	Upper
1.	<b>Jenis pekerjaan :</b>	<b>0,024</b>			
	Buruh/petani/nelayan	<b>0,007</b>	<b>7,04</b>	<b>1,70</b>	<b>29,02</b>
	Pedagang/wirausaha	<b>0,021</b>	<b>4,29</b>	<b>1,25</b>	<b>14,76</b>
	Karyawan/ASN/TNI/POLRI	<b>0,009</b>	<b>4,55</b>	<b>1,46</b>	<b>14,15</b>
	Pelajar/mahasiswa	<b>0,014</b>	<b>5,27</b>	<b>1,40</b>	<b>19,83</b>
	IRT dan tidak bekerja	1 (reference)			
2.	<b>Lama kontak</b>	<b>0,016</b>	<b>4,70</b>	<b>1,33</b>	<b>16,66</b>
3.	<b>Kepadatan kamar tidur</b>	<b>0,000</b>	<b>5,33</b>	<b>2,24</b>	<b>12,71</b>

Ket : \* (Signifikan pada  $\alpha = 5\%$ )

Lama kontak atau durasi paparan merupakan faktor yang perlu diperhatikan dan dikontrol terkait infeksi TB laten. Penelitian ini membuktikan secara bivariat bahwa variabel lama kontak secara signifikan terkait infeksi TB laten ( $p=0,041$ ). Diketahui proporsi infeksi TB laten lebih tinggi (67,2%) pada subjek yang mempunyai lama kontak dengan pasien TB aktif  $\geq 5$  jam/hari dibandingkan yang lama kontak  $< 5$  jam/hari (37,5%) dan risiko terjadinya infeksi TB laten sebesar 3,42 kali (95%CI=1,16–10,06) pada lama kontak  $\geq 5$  jam/hari dibandingkan lama kontak  $< 5$  jam/hari. Hasil analisis multivariat, lama kontak dengan pasien TB aktif  $\geq 5$  jam/hari dapat meningkatkan infeksi TB laten sebesar 4,70 kali (aOR=4,70; 95%CI=1,33–16,66) dibandingkan yang lama kontak  $< 5$  jam/hari.

Hasil ini senada dengan hasil penelitian yang dilakukan di Thailand, di mana kontak dekat dengan paparan subjek TB aktif  $\geq 5$  jam/hari memiliki 9 kali (OR:9,15; 95%CI:1,44–58,05) risiko lebih besar tertular TB dibandingkan yang terpapar  $< 5$  jam/hari.<sup>27</sup> Hasil penelitian di Amerika Serikat (AS), menyebutkan prevalensi infeksi TB laten meningkat seiring meningkatnya durasi paparan, dengan peningkatan prevalensi 8,2% per 250 jam paparan ( $p<0,001$ ).<sup>19</sup> Lama kontak memberi peluang terjadinya penularan dan infeksi *M.tb* dari pasien TB aktif yang infeksius ke anggota keluarga kontak serumah. Semakin lama waktu kontak, semakin tinggi kemungkinan terjadinya paparan *M.tb* dan semakin besar risiko terjadinya TB laten, dan sebaliknya.

Temuan lain pada penelitian ini adalah kepadatan hunian. Kepadatan hunian merupakan salah satu faktor risiko lingkungan yang penting terkait infeksi TB laten. Kepadatan hunian dalam penelitian ini diukur dari kepadatan kamar tidur. Proporsi infeksi TB laten

diketahui lebih tinggi pada kepadatan kamar tidur yang tidak memenuhi syarat ( $< 8\text{m}^2/2$  orang) yaitu 74,4%, dibandingkan kepadatan kamar tidur yang memenuhi syarat ( $\geq 8\text{m}^2/2$  orang) yaitu 43,8% dan risiko terjadinya infeksi TB laten pada kepadatan kamar tidur tidak memenuhi syarat sebesar 3,74 kali (95%CI:1,78–7,86) dibandingkan kepadatan kamar tidur memenuhi syarat. Perbedaan ini terbukti signifikan pada analisis bivariat ( $p=0,001$ ) dan analisis multivariat ( $p<0,001$ ). Risiko terjadinya infeksi TB laten pada kelompok kepadatan kamar tidur yang tidak memenuhi syarat 5,33 kali (95%CI=2,44–12,71) dibandingkan yang kepadatan kamar tidur memenuhi syarat setelah dikontrol oleh variabel jenis pekerjaan dan lama kontak.

Hasil penelitian ini memperkuat temuan di AS, yang melaporkan kontak rumah tangga yang berbagi kamar tidur dengan pasien indeks memiliki prevalensi infeksi TB laten lebih tinggi daripada kontak serumah yang tidak berbagi kamar tidur maupun kontak non-rumah tangga.<sup>19</sup> Sebaliknya, penelitian di Thailand, kepadatan anggota rumah tangga tidak ditemukan menjadi faktor risiko untuk terjadinya infeksi TB laten.<sup>27</sup> Temuan ini menunjukkan bahwa lingkungan terjadinya tempat paparan berperan penting dalam diagnosis infeksi TB laten. Kontak serumah dengan pasien indeks memiliki kedekatan dan peluang paparan yang lebih besar daripada di lokasi lain bahkan jika tidak berbagi kamar tidur sekalipun dalam rumah tangga tersebut.<sup>19</sup>

Keterbatasan pada penelitian ini adalah penelitian dilakukan pada populasi studi anggota keluarga kontak serumah pasien TB aktif di daerah dengan kasus TB aktif tertinggi di Kota Semarang, Jawa Tengah, hal ini mungkin tidak dapat mewakili semua wilayah lain di Indonesia. Desain studi menggunakan *cross sectional* yang memiliki kelemahan tidak adanya hubungan

temporalitas antara faktor paparan dengan efek, oleh karena itu terdapat keterbatasan dalam interpretasi dan generalisasi dari hasil penelitian. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada saat terjadi pandemi Covid 19 sehingga kemungkinan faktor paparan dan efek yaitu terjadinya infeksi TB laten tidak menggambarkan kondisi alamiah seperti pada saat kondisi normal.

## SIMPULAN

Prevalensi infeksi TB laten pada anggota keluarga kontak serumah dengan pasien TB aktif cukup tinggi (63,8%). Jenis pekerjaan merupakan variabel paling dominan secara signifikan terkait risiko terjadinya infeksi TB laten pada anggota keluarga kontak serumah dengan pasien TB aktif setelah dikontrol variabel kepadatan kamar tidur dan lama kontak dengan pasien TB aktif. Hasil penelitian ini mempunyai implikasi mendukung peran penting kegiatan pelacakan kontak sebagai sarana untuk mengidentifikasi dan mencegah terjadinya infeksi TB laten pada anggota keluarga kontak serumah dalam rangka menekan perkembangan TB aktif dimasa mendatang.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Diucapkan terima kasih kepada Kepala Dinas Kota Semarang dan jajarannya, Kepala dan Staf Puskesmas Kedungmundu serta subjek penelitian yang telah memberikan ijin, dukungan dan kerjasama serta data dan informasi yang diperlukan dalam penelitian ini.

## KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis menyatakan tidak mempunyai konflik kepentingan dengan hasil penelitian yang disajikan.

## PENDANAAN

Penelitian ini mendapat bantuan pendanaan dari Kementerian Kesehatan RI melalui Badan PPSDM Kesehatan RI - di Jakarta.

## DAFTAR PUSTAKA

- Houben RMGJ, Dodd PJ. The global burden of latent tuberculosis infection: a re-estimation using mathematical modelling. *PLoS Med* 2016; 13: 1–13. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1002152>
- WHO. Global tuberculosis report 2020. *Geneva: WHO, 2020, xiii p.*
- Maceda EB, Goncalves CM, Andrews JR, et al. Serum vitamin D levels and risk of prevalent tuberculosis, incident tuberculosis and tuberculin skin test conversion among prisoners. *Sci Rep* 2018; 8: 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-19589-3>
- Rode AK, Kongsbak M, Hansen MM, et al. Vitamin D counteracts mycobacterium tuberculosis-induced cathelicidin downregulation in dendritic cells and allows Th1 differentiation and IFN $\gamma$  secretion. *Front Immunol* 2017; 8: 1–12. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2017.00656>
- Hur YG, Stolinska PG, Smith AB, et al. Combination of cytokine responses indicative of latent TB and active TB in Malawian adults. *PLoS One* 2013; 8: 1–10. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0079742>
- Kementerian Kesehatan RI. *Tuberculosis Control in Indonesia 2022: Directorate General of Prevention and Disease Control*, [https://e-renggar.kemkes.go.id/file\\_performance/1-465827-06-4tahunan-710.pdf](https://e-renggar.kemkes.go.id/file_performance/1-465827-06-4tahunan-710.pdf) (2023).
- Osman SA, Saeed WSE, Musa AM, et al. Prevalence of Latent Tuberculosis Infection (LTBI) among House Hold Contacts of Sudanese Patients with Pulmonary Tuberculosis in Eastern Sudan: Revisiting the Tuberculin Skin Test. *J Tuberc Res* 2017; 5: 69–76. <https://doi.org/10.4236/jtr.2017.51007>
- Mendoza OM, Marion SA, Elwood K, et al. Risk factors for developing tuberculosis: A 12-year follow-up of contacts of tuberculosis cases. *Int J Tuberc Lung Dis* 2010; 14: 1112–9.
- Lee SJ, Lee SH, Kim YE, et al. Risk factors for latent tuberculosis infection in close contacts of active tuberculosis patients in South Korea: A prospective cohort study. *BMC Infect Dis* 2014; 14: 1–7. <https://doi.org/10.1186/s12879-014-0566-4>
- Shea KM, Kammerer JS, Winston CA, Navin TR, Horsburgh CR. Estimated Rate of Reactivation of Latent Tuberculosis Infection in the United States, Overall and by Population Subgroup. *Am J Epidemiol* 2014; 179: 216–25. <https://doi.org/10.1093/aje/kwt246>
- World Health Organisation. End TB Strategy. In: *WHO*. Geneva, 2014, pp. 1689–99.
- Reichler MR, Khan A, Sterling TR, et al. Risk and timing of tuberculosis among close contacts of persons with infectious tuberculosis. *J Infect Dis* 2018; 218: 1000–1008. <https://doi.org/10.1093/infdis/jiy265>
- Fox GJ, Barry SE, Britton WJ MG. Contact investigation for tuberculosis: A systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J* 2013; 41: 140–156. <https://doi.org/10.1183/09031936.00070812>
- Eom JS, Kim I, Kim WY, et al. Household tuberculosis contact investigation in a tuberculosis-prevalent country. *Medicine (Baltimore)* 2018; 97: 1–6. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000009681>
- Kementerian Kesehatan RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia nomor 67 tahun 2016 tentang penanggulangan tuberkulosis. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI, 2016, 163 p. 2016; 163.
- Wijaya VN. Infeksi tuberkulosis laten-diagnosis dan tatalaksana. *Cermin Dunia Kedokt* 2017; 44: 706–9.
- Sharma SK, Vashishtha R, Chauhan LS, et al.

- Comparison of TST and IGRA in diagnosis of latent tuberculosis infection in a high TB-burden setting. *PLoS Med* 2017; January: 1–11. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0169539>
18. Yap P, Tan KX, Lim WY, et al. Prevalence of and risk factors associated with latent tuberculosis in Singapore : a cross-sectional survey. *Int J Infect Dis* 2018; 72: 55–62. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2018.05.004>
  19. Reichler MR, Khan A, Yuan Y, et al. Duration of exposure among close contacts of patients with infectious tuberculosis and risk of latent tuberculosis infection. *Clin Infect Dis* 2020; 71: 1627–34. <https://doi.org/10.1093/cid/ciz1044>
  20. Jones-lópez EC, Acuña-villaorduña C, Fregona G, et al. Incident mycobacterium tuberculosis infection in household contacts of infectious tuberculosis patients in Brazil. *BMC Infect Dis* 2017; 17: 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12879-017-2675-3>
  21. Indreswari SA, Suharyo, . Kadar interferon gamma pada kontak serumah dengan penderita tuberkulosis. *J Kesehat Masy Nas* 2012; 6: 212–18. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v6i5.86>
  22. Odera S, Mureithi M, Aballa A, et al. Latent tuberculosis among household contacts of pulmonary tuberculosis cases in Nairobi , Kenya. *Pan Afr Med J* 2020; 37: 1–14. <https://doi.org/10.11604/pamj.2020.37.87.21102>
  23. Nardell EA. Transmission and institutional infection control of tuberculosis. *Cold Spring Harb Perspect Med* 2016; 6: 1–12. <https://doi.org/10.1101/cshperspect.a018192>
  24. Wang PD LR. Tuberculosis transmission in the family. *J Infect* 2000; 41: 249–51. <https://doi.org/10.1053/jinf.2000.0736>
  25. Chen C, Zhu T, Wang Z, et al. High latent TB infection rate and associated risk factors in the Eastern China of low TB incidence. *PLoS One* 2015; 1–9. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0141511>
  26. Cubilla-Batista I, Ruiz N, Sambrano D, et al. Overweight, obesity, and older age favor latent tuberculosis infection among household contacts in low tuberculosis-incidence settings within Panama. *Am J Trop Med Hyg* 2019; 100: 1141–4. <https://doi.org/10.4269/ajtmh.18-0927>
  27. Faksri K, Reechaipichitkul W, Pimrin W, et al. Transmission and risk factors for latent tuberculosis infections among index case-matches household contacts. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2015; 46: 486–95.
  28. Aman AM, Zeidan ZA. Latent tuberculosis infection among household contacts of pulmonary tuberculosis cases in Central State, Sudan: prevalence and associated factors. *J Tuberc Res* 2017; 05: 265–75. <https://doi.org/10.4236/jtr.2017.54028>
  29. Tipayamongkholgul M, Podhipak A, Chearskul S, Sunakorn P. Factors associated with the development of tuberculosis in BCG immunized children. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2005; 36: 145–50.
  30. Martinez L, Shen Y, Mupere E, et al. Transmission of mycobacterium tuberculosis in households and the community: a systematic review and meta-analysis. *Am J Epidemiol* 2017; 185: 1327–39. <https://doi.org/10.1093/aje/kwx025>



©2023. This open-access article is distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.