

## Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Dalam Rumah dan Perilaku Kesehatan Dengan Kejadian TB Paru di Purwokerto Selatan Banyumas

Nur'aini\*, Suhartono, Mursid Raharjo

Program Studi Magister Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Diponegoro, Jl. Prof. Sudarto, S.H. Tembalang, Semarang 50275, Indonesia

\*Corresponding author: nuraini\_pwt@yahoo.com

Info Artikel: Diterima 18 April 2022 ; Direvisi 19 Mei 2022 ; Disetujui 20 Mei 2022

Tersedia online : 15 Juni 2022 ; Diterbitkan secara teratur : Juni 2022

**Cara sitasi (Vancouver):** Nuraini N, Suhartono S, Raharjo M. Hubungan Faktor Lingkungan Fisik Dalam Rumah dan Perilaku Kesehatan Dengan Kejadian TB Paru di Purwokerto Selatan Banyumas. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia [Online]. 2022 Jun;21(2):210-218. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.2.210-218>.

### ABSTRAK

**Latar Belakang:** Tuberkulosis adalah penyakit yang ditularkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Berdasarkan laporan, penyakit tuberkulosis masuk dalam sepuluh penyakit penyebab kematian tertinggi di dunia yaitu sebesar 1,3 juta. Berdasarkan data, kasus tuberkulosis di Indonesia kecenderungan mengalami penurunan pada tahun 2020. Meskipun demikian tuberkulosis masih menjadi permasalahan kesehatan di beberapa daerah termasuk di Kabupaten Banyumas. Tujuan penelitian adalah untuk menganalisa hubungan faktor lingkungan fisik dalam rumah dan perilaku kesehatan dengan kejadian tuberkulosis paru di Purwokerto Selatan Banyumas.

**Metode:** Penelitian ini adalah observasi analitik dengan desain *Case Control study* yaitu menganalisa dan melakukan perbandingan adanya pengaruh antara kasus dan kontrol yang dilihat dari faktor risikonya. Penelitian dilakukan di Purwokerto Selatan pada bulan Nopember – Desember tahun 2021. Populasi penelitian ini adalah semua penderita tuberkulosis tahun 2020. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *purposive sampling* yaitu penderita TB paru dengan usia  $\geq 15$  sebagai sampel dengan perbandingan kasus dan kontrol yang sama yaitu 1/1 dan total sebanyak 74 sampel. Pengumpulan data melalui pengukuran, wawancara dan pengamatan. Analisa data dilakukan secara bivariate (*chi-square*) dan multivariat (*regresi logistik*).

**Hasil:** Analisis penelitian menghasilkan bahwa suhu, kelembaban, pencahayaan, luas ventilasi, kepadatan hunian, pengetahuan, sikap, dan tindakan mempunyai hubungan bermakna dengan kejadian tuberkulosis paru karena nilai *p value*  $< 0.05$ . Adapun variabel paling dominan adalah ventilasi, suhu dan tindakan.

**Simpulan:** Variabel yang mempunyai pengaruh besar terhadap kejadian tuberkulosis paru di Purwokerto Selatan adalah ventilasi.

**Kata kunci:** Lingkungan; Tuberkulosis

### ABSTRACT

**Title:** Relationship of Physical Environmental Factors in the Home and Health Behavior With The Incidence of Pulmonary TB South Purwokerto Banyumas

**Background:** tuberculosis is a disease transmitted by the bacterium *Mycobacterium tuberculosis*. Based on reports, tuberculosis is included in the ten highest causes of death in the world, namely 1.3 million. Based on the data, tuberculosis cases in Indonesia tend to decrease in 2020. However, tuberculosis is still a health problem in several areas, including in Banyumas Regency. The purpose of this study was to analyze the relationship

between physical environmental factors in the home and health behavior with the incidence of pulmonary tuberculosis in Purwokerto Selatan Banyumas.

**Method:** This research is an analytic observation with a *Case Control Study* design, which analyzes and compares the influence between cases and controls in terms of risk factors. The study was conducted in Purwokerto Selatan in November – Desember 2021. The population of this study were all tuberculosis patients in 2020. Sampling was carried out using *purposive sampling technique*, namely pulmonary TB patients aged 15 as samples with the same ratio of cases and controls, namely 1/1 and a total of 74 samples. Collecting data through measurements, interview and observations. Data analysis was performed by bivariate (*chi-square*) and multivariate (*logistical regression*).

**Result:** The research analysis showed that temperature, humidity, lighting, ventilation area, occupancy density, knowledge, attitudes, and actions had a significant relationship with the incidence of pulmonary tuberculosis because the *p value* <0.05. The most dominant variables are ventilation, temperature and action.

**Conclusion:** The variable that has a major influence on the incidence of pulmonary tuberculosis in Purwokerto Selatan is ventilation.

**Keywords:** Environment; tuberculosis.

---

## PENDAHULUAN

Tuberkulosis paru ialah suatu penyakit infeksi dan menular dengan penyebab kuman *M. tuberculosis* dan organ paru-paru yang diserang oleh bakteri tersebut. Pengobatan tuberkulosis harus maksimal dan tuntas agar tidak menimbulkan berbagai penyakit komplikasi bahkan kematian pada penderitanya. Secara global, tuberkulosis termasuk sepuluh penyakit penyebab kematian tertinggi yaitu sekitar 1.3 juta. Berdasarkan data, jumlah kematian akibat tuberkulosis tahun 2015 sampai dengan 2018 mengalami penurunan sebesar 11%, sedangkan target penurunan yang akan dicapai sebesar 35%<sup>(1)</sup>. Penurunan kumulatif kasus tuberkulosis dalam tahun 2015 hingga tahun 2018 sebanyak 6,3% sedangkan target pengurangan kasus sebanyak 20% terhitung dari tahun 2018 hingga sampai dengan tahun 2018. Situasi tersebut belum menunjukkan bahwa tuberkulosis di dunia belum *on track* untuk mencapai tujuan dari strategi END TBC 2020<sup>(2)</sup>.

Tuberkulosis sampai dengan sekarang merupakan masalah kesehatan global, termasuk Indonesia. Menurut data, Indonesia merupakan negara ketiga setelah China dengan penyakit tuberkulosis paru di antara delapan negara, yaitu India (27%), China (9%), Indonesia (8%), Filipina (6%), Pakistan (5%), Nigeria (5%), dan Bangladesh (4%) serta Afrika Selatan (3%)<sup>(3)</sup>. Disisi lain, Indonesia merupakan negara yang menghadapi *triple burden* TBC, yaitu insiden TBC, insiden TBC resistan obat (TBC RO) dan TBC HIV. Tuberkulosis di Indonesia menunjukkan situasi untuk TBC RO ternotifikasi sebesar 4.400 kasus, TB paru pada anak sebesar 52.929 kasus dan TB HIV sebesar 7.729 kasus. Situasi ini menuntut pemerintah Indonesia melalui Kementerian Kesehatan untuk bergerak secara cepat untuk melakukan beberapa upaya menuju eliminasi TBC tahun 2030. Upaya yang dilakukan antara lain melalui pendekatan keluarga dan masyarakat, membentuk kemitraan dari masyarakat dan swasta di daerah, upaya pencarian pasien TBC secara aktif, upaya meningkatkan penelitian dan pengembangan,

upaya penyediaan fasilitas kesehatan layanan TBC, dan penyediaan anggaran eliminasi TBC serta pemeliharaan jaminan kesehatan nasional untuk pelayanan kesehatan penderita TBC<sup>(4)</sup>.

Penemuan kasus tuberkulosis di Indonesia tahun 2019 mengalami penurunan setelah tahun-tahun sebelumnya mengalami peningkatan dari tahun 2016 sampai dengan 2018. Secara lebih rinci kasus tuberkulosis pada tahun 2016 sebesar 360.565 kasus (IR = 391 per 100.000 penduduk, CFR = 42 per 100.000 penduduk) dan pencapaian prevalensi di angka 257 per 100.000 penduduk. Pencapaian belum mencapai tujuan yang ingin dicapai yaitu 271 per 100.000 penduduk<sup>(5)</sup>. Pada tahun 2017 terdapat 425.089 kasus (IR = 319 per 100.000 penduduk, CFR = 40 per 100.000 penduduk) dengan capaian angka prevalensi 254 per 100.000 penduduk, angka prevalensi belum memenuhi target sebesar 262 per 100.000 penduduk<sup>(6)</sup>. Tahun 2018 ditemukan 566.623 kasus (IR = 316 per 100.000 penduduk, CFR = 40 per 100.000 penduduk) dan capaian angka prevalensi 250 per 100.000 penduduk, masih di bawah target 254 per 100.000 penduduk. Pada tahun 2019 ditemukan 543.874 kasus, turun dibandingkan seluruh kasus tuberkulosis yang ditemukan tahun sebelumnya dengan prevalensi 245 per 100.000 penduduk sedangkan target 254 per 100.000 penduduk. Kasus tuberkulosis paru tertinggi di Indonesia adalah provinsi berpenduduk padat yaitu Jawa Barat sebesar 123.021 kasus (23%), Jawa Timur 65.448 kasus (12%) dan Jawa Tengah 54.640 kasus (10%). Ketiga provinsi ini menyumbang hampir setengah dari seluruh kasus tuberkulosis di Indonesia (45%)<sup>(7)</sup>. Indikator pengendalian tuberkulosis paru yaitu *Case Detection Rate* (CDR) dan *Case Notification Rate* (CNR). Angka CDR Indonesia pada periode empat tahun mulai meningkat dari tahun 2016 (35.8%), tahun 2017 (52.6%), tahun 2018 (67.2%) dan tahun 2019 (64.5%). Meskipun Angka CDR mengalami peningkatan, namun masih jauh dari angka CDR yang direkomendasikan WHO ( $\geq 90\%$ ). Sedangkan angka CNR di Indonesia kurun waktu empat tahun,

ditunjukkan pada tahun 2016 (139 per 100.000 penduduk), tahun 2017 (169 per 100.000 penduduk), tahun 2018 (214 per 100.000 penduduk) dan tahun 2019 (203 per 100.000 penduduk)<sup>(6),(7)</sup>.

Pada tahun 2019 kasus tuberkulosis di Jawa Tengah sebesar 73.171 kasus. Jumlah kasus tersebut meningkat menjadi 49.616 kasus pada tahun 2018. Angka CDR tahun 2019 (88.2%) sedangkan angka CNR kurun waktu tiga tahun mengalami tren meningkat tahun 2017 (121 per 100.000 penduduk), tahun 2018 (134 per 100.000 penduduk), dan tahun 2019 (211 per 100.000 penduduk). Kabupaten/kota dengan CNR tertinggi dari seluruh tuberkulosis yaitu Kabupaten Tegal (832,5 per 100.000 penduduk) dan CNR terendah dari seluruh tuberkulosis yaitu Kabupaten Temanggung (45,72 per 100.000 penduduk). Tingkat keberhasilan atau *Success Rate* di Jawa Tengah pada tahun 2019 yaitu 85.1%, namun angka tersebut belum mencapai target renstra Dinas Kesehatan Jawa Tengah (>90%)<sup>(3)</sup>.

Berdasarkan laporan, kasus tuberkulosis di Kabupaten Banyumas pada tahun 2018 sampai dengan 2020 kecenderungan mengalami penurunan. Secara lebih rinci, pada tahun 2018 sebesar 3.844 kasus, tahun 2019 sebesar 4.213 kasus dan tahun 2020 dengan 3.058 kasus. Angka IR = 260/100.000 penduduk, PR = 296/100.000 penduduk, sedangkan angka CNR tahun 2020 (170/100.000 penduduk), tahun 2019 (197/100.000 penduduk), dan tahun 2018 (214,57/100.000 penduduk), sedangkan angka CDR pada tahun 2020 (77,4%) dan tahun 2019 (105,3%). Pada tahun 2020 kasus tertinggi berada di Puskesmas Purwokerto Selatan sebesar 104 kasus (IR = 40/100.000 penduduk, PR = 447/100.000 penduduk, CNR = 400,82/100.000 penduduk dan CDR = 178%).

Kecamatan Purwokerto Selatan merupakan wilayah administratif di Kabupaten Banyumas dengan jumlah penduduk 72.304 jiwa, dengan kepadatan penduduk sebesar 5.258/km<sup>2</sup><sup>(8)</sup>. Jumlah rumah sebanyak 19.497 unit dengan cakupan rumah yang tidak sehat sebesar 1.246 rumah (6,39%). Wilayah kerja sebanyak 7 kelurahan yang meliputi Berkoh, Purwokerto Kidul, Purwokerto Kulon, Karangpucung, Karangklesem, dan Tanjung serta Teluk. Pada tahun 2020 terdapat 104 kasus tuberkulosis di Purwokerto Selatan sebagai wilayah dengan jumlah kasus terbanyak di Kabupaten Banyumas.

Infeksi *M. tuberculosis* dipengaruhi oleh sistem kekebalan dan kondisi kesehatan seseorang. Penderita TBC HIV.AIDS atau gizi buruk lebih rentan untuk terinfeksi tuberkulosis<sup>(9)</sup>. Penularan tuberkulosis lebih besar pada penderita tuberkulosis paru BTA (+). Kelembaban, suhu, pencahayaan dan kepadatan hunian sebagai bagian dari beberapa faktor risiko lingkungan fisik rumah merupakan sarana yang sangat baik untuk penularan TB paru ketika kondisi udara tidak memenuhi syarat<sup>(10)</sup>. Persyaratan fisik udara dalam rumah untuk suhu 18-30°C, pencahayaan 60 Lux, kelembaban 40-60%<sup>(11)</sup>. *M. tuberculosis* mempunyai rentang nilai suhu tertentu untuk

berkembang. Bakteri ini berkembang sangat cepat pada suhu 25°C- 40°C (suhu optimal 31-37°C)<sup>(12)</sup>. Rumah yang memiliki kelembaban <40% dan >70% adalah tidak memenuhi persyaratan kesehatan. Bahkan pada tingkat kelembaban ini *M. tuberculosis* dapat bertahan, tetapi kondisi ini dapat mendukung keberadaan bakteri *M. tuberculosis* di udara dalam rumah<sup>(13)</sup>.

Rumah yang memenuhi persyaratan kesehatan diperlukan cahaya matahari dalam jumlah yang cukup. Berkurangnya sinar matahari pada pagi hari yang masuk pada rumah tinggal bisa sebagai suatu media kelangsungan hayati dan berkembangbiaknya kuman *M. tuberculosis*. Sinar matahari sangat membantu dalam mencegah tuberkulosis paru dengan mencari invasi sinar matahari, termasuk sinar ultraviolet di pagi hari untuk membunuh bakteri patogen tuberkulosis. Sinar matahari pagi diusahakan masuk pada rumah tinggal lewat ventilasi atau atap transparan berupa genteng dari bahan kaca atau bahan atap lainnya yang mempunyai karakter sama dengan genteng dari bahan kaca. Sinar matahari yang masuk ke dalam rumah tinggal sangat ditentukan oleh ada tidaknya ventilasi. Ventilasi diusahakan tidak terhalang oleh bangunan yang lainnya sehingga tidak menghalangi sinar matahari pada pagi hari masuk ke dalam rumah tinggal sekitarnya. Keberadaan sinar matahari dibutuhkan waktu selama dua jam sangat berguna karena dapat membunuh kuman *M. tuberculosis*. Lingkungan rumah tinggal yang tidak sehat berdasarkan lingkungan fisiknya sangat menentukan peningkatan perkembangbiakan dan penularan kuman *M. tuberculosis*. Sinar matahari pada pagi hari yang masuk ke rumah tinggal kurang aporisma lantaran jendela yang tidak memenuhi syarat sehingga tempat tinggal menjadi lembab dan gelap. Kondisi ini sebagai media yang cocok bagi kuman untuk bertahan hidup sehari-hari bahkan berbulan-bulan pada tempat yang gelap dan lembab<sup>(14)</sup>. Luas jendela kurang memenuhi persyaratan, mengakibatkan dinding dan lantai rumah tinggal menjadi lembab. Kondisi ini bisa meningkatkan kecepatan dan mempertahankan eksistensi bakteri *M. tuberculosis* untuk bertahan hidup pada rumah tinggal penderita yang berisiko terhadap penularan kepada orang lain<sup>(15)</sup>.

Perilaku seseorang akan mempengaruhi tingkat kesehatan seseorang tersebut. Tiga faktor yang paling penting termasuk faktor predisposisi, pemungkin dan penguat. Predisposisi meliputi lingkungan, pengetahuan, dan sikap dan tindakan dari masyarakat yang berhubungan dengan kesehatan. Pengetahuan tentang informasi mengenai upaya pencegahan penyakit tuberkulosis dapat membuat perubahan persepsi, kebiasaan serta menambahkan kepercayaan diri seseorang untuk bertindak dan berperilaku. Perilaku seseorang dengan basis pengetahuan baik memiliki efek yang lebih baik daripada perilaku yang tidak berbasis pengetahuan. Penderita tuberkulosis menjaga kesehatannya dengan melakukan pencegahan

penularan terhadap keluarga dan masyarakat, menjaga kesehatan dengan mencegah penularan kepada keluarga atau masyarakat lainnya, jika telah menderita tuberkulosis<sup>(16)</sup>. Sebuah penelitian di Rokan Hilir didapatkan bahwa masih ada penderita tuberkulosis yang mendapat informasi yang negatif. Hal ini dapat menyebabkan penderita tersebut merasa malu dengan penyakitnya. Sikap seseorang akan berubah karena perolehan informasi tambahan tentang objek tertentu yang menakutkan dan tekanan dari kelompok sosial, sehingga dapat dikatakan bahwa orang dengan pengetahuan cukup baik tentang kesehatan menunjukkan perilaku baik dalam upaya pencegahan penularan penyakit tuberkulosis paru. Tindakan merupakan hasil akhir dari perilaku penderita TB paru karena perilaku dipengaruhi baik tingkat pengetahuan dan sikap dari penderita tuberkulosis paru. Upaya yang baik dilakukan penderita tuberkulosis untuk mencegah infeksi tuberkulosis paru antara lain tidak membuang dahak di sembarang tempat, menutup mulut dan hidung saat batuk dan bersin, dan menjaga imunitas<sup>(16)</sup>.

Mengingat masih tingginya kasus tuberkulosis di wilayah kerja Purwokerto Selatan Banyumas maka diperlukan informasi tentang faktor lingkungan fisik rumah tinggal dan perilaku kesehatan dari penghuninya terhadap kejadian tuberkulosis paru sebagai upaya penanggulangannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan kejadian tuberkulosis paru di Purwokerto Selatan Banyumas dengan faktor lingkungan fisik rumah dan perilaku kesehatan.

## MATERI DAN METODE

Desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian observasi analitik menggunakan pendekatan *Case Control Study* yaitu menganalisa dan melakukan perbandingan adanya pengaruh antara kasus dan kontrol yang dilihat dari faktor risikonya. Penelitian dilaksanakan di wilayah kerja Purwokerto Selatan bulan November sampai dengan Desember 2021. Populasi dalam penelitian ini yaitu penderita tuberkulosis paru di Purwokerto Selatan Banyumas tahun 2020. Perilaku kesehatan dalam penelitian ini diukur dengan variabel pengetahuan, sikap dan tindakan. Perilaku kesehatan terbagi menjadi kategori baik dan kategori kurang. Jika dalam kuesioner nilai skor total responden lebih dari 51 atau skor lebih dari 20 dalam jawaban, maka termasuk dalam kategori baik. Sampel kelompok kasus yaitu penderita TB paru BTA (+) tercatat dalam periode pengobatan di wilayah kerja Puskesmas Purwokerto Selatan dengan kriteria berusia 15 tahun pada tahun 2020, telah dinyatakan menderita TB paru berdasarkan pemeriksaan sputum menunjukkan BTA (+), sedangkan sampel kelompok kontrol adalah masyarakat yang berada di wilayah Purwokerto Selatan, memiliki karakteristik yang sama dengan kelompok kasus dari segi usia dan jenis kelamin, tidak ada riwayat tuberkulosis paru yang dilaporkan. Teknik

*purposive sampling* digunakan dalam sampling penelitian ini. Besarnya sampel digunakan rumus pengujian hipotesis *Odds Ratio* (OR) dengan nilai P1, P2 dan OR dari penelitian-penelitian sebelumnya<sup>(16)</sup>, sehingga diperoleh jumlah sampel dalam penelitian yaitu 37 responden. Perbandingan kasus dengan kontrol adalah 1:1, sehingga total sampelnya adalah 74 sampel. Data penelitian terbagi dua yaitu data primer dari kuesioner melalui wawancara dan observasi dengan instrumen pedoman observasi dan data sekunder dari dokumentasi dan laporan Puskesmas Purwokerto Selatan. Analisis untuk mengetahui faktor risiko dan besar risiko kejadian TB paru digunakan analisis univariat (*cross tabulation*), bivariat (*chi square*), dan multivariat (*regresi logistic*)<sup>(17)</sup>.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Survei ini dilaksanakan di Purwokerto Selatan Banyumas. Kondisi topografi yang dimiliki oleh Kecamatan Purwokerto Selatan yaitu dataran perbukitan dengan ketinggian wilayah 74 mdpl. Total luas wilayah Kecamatan Purwokerto Selatan adalah 13,75 km<sup>2</sup>, dengan penggunaan lahan paling banyak digunakan sebagai tanah pekarangan atau bangunan yaitu 10,07 km<sup>2</sup> (73.24%). Jumlah penduduk wilayah ini sebesar 72.304 jiwa dengan tingkat kepadatan penduduk sebesar 5.258 jiwa per km<sup>2</sup>. Proporsi penduduk berdasarkan umur, kelompok umur 15 – 64 tahun sebesar 50.947 jiwa (70.46%) dan kelompok umur di atas 65 tahun sebesar 5.646 jiwa (7.81%). Jumlah penduduk laki-laki 36.046 jiwa dan penduduk perempuan 36.258 jiwa. Faktor lingkungan fisik rumah yang dianalisis yaitu kelembaban, suhu, pencahayaan, kondisi dinding, kondisi lantai, luas ventilasi, kepadatan hunian rumah tinggal, perilaku kesehatan seperti pengetahuan, sikap dan tindakan subjek penelitian.

Berdasarkan hasil analisis bivariat (Tabel 1) diketahui ada hubungan antara suhu dalam rumah tinggal dengan kejadian tuberkulosis paru pada Purwokerto Selatan Banyumas, *p value* = 0.005 (<0.05). Hasil perhitungan *risk estimate* didapatkan OR = 4.436; 95% CI = 1.658 – 11.864. Hal ini berarti bahwa suhu dalam rumah tinggal yang memenuhi syarat dapat melindungi responden 4.436 kali lebih besar tidak menderita tuberkulosis paru daripada responden tidak memenuhi syarat. Konsisten dengan penelitian yang dilakukan di Pekalongan, menyebutkan suhu didalam rumah tinggal mempunyai hubungan secara bermakna dengan kejadian tuberkulosis paru (*p value* = 0.013 <0.05; OR = 3.471; CI 95% = 1.305 – 9.229)<sup>(18)</sup>. Hasil studi yang dilakukan di Magelang menyebutkan adanya hubungan antara suhu ruangan dengan tuberkulosis paru (*p value* = 0.022 <0.05; OR = 4.034; CI 95% = .217–13.367)<sup>(19)</sup>. Hasil Penelitian di Bandarharjo Semarang juga menyebutkan bahwa ada hubungan antara suhu dalam rumah tinggal dengan kejadian tuberkulosis paru (*pvalue* = 0.001 < 0.05; OR = 4.66;

95% CI = 7.76 – 12.31)<sup>(20)</sup>. Persyaratan suhu dalam rumah adalah 18-30°C<sup>(11)</sup>. Bakteri tuberkulosis paru tidak bertahan hidup dalam ruangan dengan kondisi panas yang terkena sinar matahari<sup>(21)</sup>. Pengaturan suhu dalam rumah dapat dilakukan dengan cara menaikkan atau menurunkan suhu. Untuk menurunkan suhu dalam rumah ditambahkan ventilasi mekanik/atau buatan saat suhu dibawah 10°C - 30°C, untuk mengatur sirkulasi udara dalam rumah.

Berdasarkan analisa bivariat (Tabel 1) disebutkan ada pengaruh kelembaban terhadap kejadian penyakit tuberkulosis di Purwokerto Selatan Banyumas *p value* = 0.000 (<0.05). *Risk estimate* yang didapat adalah OR = 14.875; 95% CI=3.865-57.251, artinya tingkat kelembaban dalam rumah tinggal memenuhi persyaratan melindungi responden 14.875 kali lebih besar melindungi responden tidak menderita dibandingkan responden tidak memenuhi syarat. Penelitian di Indragiri Hilir menyebutkan

adanya hubungan antara kelembaban dengan kejadian tuberkulosis paru (*p value* = 0.011<0.05; OR = 3.387; 95% CI = 1.372-8.364)<sup>(22)</sup>. Konsisten dengan hasil penelitian di Kedungmundu, Semarang ditemukan hubungan antara kelembaban dengan kejadian tuberkulosis paru (*p value* = 0.032; OR = 4.033; 95% CI = 1.07-15.086)<sup>(23)</sup>. Kelembaban dalam tempat tinggal yang tidak memenuhi persyaratan dapat berdampak buruk bagi kesehatan penghuninya. Selain itu, kelembaban yang tidak memadai dapat menjadi tempat berkembangbiak yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme seperti bakteri, *spirochetes*, *rickettsia*, dan virus. Mikroorganisme dapat berterbangan di rumah tinggal. Air merupakan kebutuhan penting untuk pertumbuhan dan kelangsungan hidup bakteri, terhitung 80%, sehingga bakteri tumbuh dengan baik di lingkungan yang sangat lembab<sup>(24)</sup>.

Tabel 1. Hasil analisa bivariat faktor lingkungan fisik dalam rRumah dan perilaku kesehatan dengan kejadian TB Paru di Purwokerto Selatan Banyumas

No.	Faktor Risiko	$\Sigma$ Kontrol n = 37	$\Sigma$ Kasus n = 37	Odd Ratio (OR)	(95% CI)	(P value)
1.	Suhu					
	MS	23 (69.7%)	10 (30.3%)	4.436	1.658 – 11.864	0.005*
	TMS	14 (34.1%)	27 (65.9%)			
2.	Kelembaban					
	MS	21 (87.5%)	3 (12.5%)	14.875	3.865 -57.251	0.000*
	TMS	16 (32.0%)	34 (68.0%)			
3.	Pencahayaayan					
	MS	25 (75.8%)	8 (24.2%)	7.552	2.663 – 21.416	0.000*
	TMS	12 (29.3%)	29 (70.7%)			
4.	Luas Ventilasi					
	MS	26 (68.4%)	12 (31.6%)	4.924	1.838 – 13.190	0.002*
	TMS	11 (30.6%)	25 (69.4%)			
5.	Kepadatan hunian					
	MS	35 (57.4%)	26 (42.6%)	7.404	1.510 – 36.299	0.015*
	TMS	2 (15.4%)	11 (84.6%)			
6.	Kondisi Dinding					
	MS	32 (56.1%)	25 (43.9%)	3.072	0.956 - 9.869	0.097
	TMS	5 (29.4%)	12 (70.6%)			
7.	Kondisi Lantai					
	MS	37 (50.0%)	37 (50%)	-	-	-
	TMS	0 (0.0%)	0 (0.0%)			
8.	Pengetahuan					
	Pengetahuan Baik	34 (58.6%)	24 (41,4%)	6.139	1.576 – 23.913	0.011*
	Pengetahuan Kurang	3 (18.8%)	13 (81.3%)			
9.	Sikap					
	Sikap Baik	34 (56.7%)	26 (43.3%)	4.795	1.212 – 18.963	0.038*
	Sikap Kurang	3 (21.4%)	11 (78.6%)			
10.	Tindakan					
	Tindakan Baik	32 (59.3%)	22 (40.7%)	4.364	1.384 – 13.761	0.018*
	Tindakan Kurang	5 (25.0%)	15 (75.0%)			

Ket

\* : Signifikan

MS : Memenuhi syarat

TMS : Tidak Memeuhi Syarat

Berdasarkan analisa bivariat (Tabel 1) disebutkan bahwa pencahayaayan dalam rumah yang ditinggali mempengaruhi kejadian tuberkulosis paru di Purwokerto Selatan Banyumas, *p value* = 0.000 (<

0.05). *Risk estimate* yang di dapat adalah OR = 7.552; 95% CI = 2.663 - 21.416. Hasil ini berarti pencahayaayan dalam rumah tinggal yang memenuhi syarat kesehatan melindungi responden 7.552 kali

lebih besar untuk tidak menderita tuberculosis paru daripada responden tidak memenuhi syarat kesehatan. Menurut studi yang dilakukan di Kedungmundu Semarang menunjukkan adanya hubungan antara pencahayaan dalam rumah yang ditinggali dengan kejadian kasus penyakit tuberculosis paru ( $pvalue=0.023 < 0,05$ ; OR = 3.889; 95% CI = 1.178 - 12.841)<sup>(25)</sup>. Rumah tinggal yang sehat adalah rumah tinggal yang memiliki pencahayaan langsung maupun tidak langsung dan dapat menerangi seluruh ruangan dengan intensitas paling sedikit 60 lux tanpa silau<sup>(26)</sup>. Pencahayaan rumah tinggal yang kurang intensitasnya memberi peluang besar bagi bakteri *M. tuberculosis* untuk bertahan hidup di udara selama 1 - 2 jam bahkan berbulan-bulan terutama di ruangan yang lembab dan gelap. Kehadiran cahaya dari sinar matahari sangat membantu dalam membunuh pathogen di dalam rumah tinggal, salah satunya kuman *M. tuberculosis*. Pencahayaan yang cukup dapat diperoleh dengan meletakkan kamar tidur di sebelah timur untuk memberikan keluasaan sinar ultraviolet dari matahari masuk ke dalam rumah. Pencahayaan juga dapat diperoleh dengan memasang genteng kaca. Pencahayaan dapat memasuki rumah tinggal tanpa hambatan dengan memberikan jarak antara satu rumah dengan rumah lainnya minimal tingginya sama<sup>(27)</sup>.

Berdasarkan analisa bivariat (Tabel 1) dikatakan ada hubungan antara luas ventilasi rumah tinggal di Purwokerto Selatan Banyumas dengan kejadian tuberculosis paru dengan  $p\ value = 0.002 (<0.05)$ . Perhitungan *risk estimate* yang di dapat adalah OR = 4.924; 95% CI = 1.838 - 13.190. Hal ini dapat dikatakan bahwa luas ventilasi rumah tinggal memenuhi syarat akan melindungi penghuninya 4.924 kali lebih besar tidak menderita tuberculosis paru daripada penghuni tidak memenuhi syarat. Konsisten dengan penelitian di Ternate Maluku Utara, yang menyebutkan bahwa ada hubungan antara luas ventilasi dengan kejadian tuberculosis paru ( $p\ value = 0.002$ ; OR = 3.065; 95% CI = 1.536 - 6.117). Ventilasi yang buruk suatu rumah tinggal (kurang dari 20% luas lantai) dapat mempengaruhi perkembangan bakteri tuberculosis karena kelembaban rumah tinggal yang meningkat. Kondisi ini mengakibatkan terjadi proses penguapan dan proses penyerapan cairan dari kulit. Rumah tinggal dengan kelembaban tinggi membuat suatu media sangat bagus untuk bertahannya dan berkembangbiaknya bakteri-bakteri pathogen termasuk salah satunya *M.tuberculosis*<sup>(28)</sup>. Persyaratan luas ventilasi suatu rumah tinggal menjadi hal sangat penting. Oleh sebab itu ventilasi mempunyai fungsi selain sebagai sarana pertukaran udara (*cross ventitation*) tetapi ventilasi berfungsi juga sebagai sarana sinar atau cahaya matahari masuk ke dalam rumah sehingga didalam rumah terpenuhi pencahayaannya. Sirkulasi udara yang lancar sangat penting untuk mengencerkan konsentrasi *M. tuberculosis* dan intensitas pencahayaan cukup untuk

mengurangi adanya kelembaban yang tinggi serta masuknya sinar UV untuk membunuh *M. tuberculosis* sehingga *M. tuberculosis* tidak dapat hidup dan berkembangbiak<sup>(29)</sup>.

Berdasarkan analisa bivariat (Tabel 1) dikatakan bahwa rumah tinggal di Purwokerto Selatan Banyumas memiliki hubungan antara kepadatan hunian dengan kejadian tuberculosis paru,  $p\ value = 0.015 (< 0.05)$ . *Risk estimate* diperoleh OR = 7.404; 95% CI = 1.510-36.299. Hal ini dapat dikatakan bahwa kepadatan hunian rumah tinggal yang memenuhi syarat 7.404 kali lebih protektif tidak menderita TB paru daripada responden yang memiliki kepadatan hunian tidak memenuhi syarat. Hal ini sesuai dengan studi di Kota Bengkulu yang menemukan hubungan antara kepadatan hunian dengan kejadian tuberculosis paru, ( $p\ value = 0.007 (< 0.005)$ ; OR = 3.889; 95% CI = 1.533-9.868)<sup>(30)</sup>. Kebutuhan kepadatan hunian untuk satu tempat tinggal adalah  $\geq 8\ m^2$  untuk dua orang dan satu anak di bawah lima tahun. Kepadatan hunian di bawah normal dapat menjadi prasyarat atau sebagai *pre - requisi* untuk mempermudah dan mempercepat proses penularan peyakit melalui udara. Jika salah satu anggota keluarga terkena infeksi, terutama tuberculosis paru, sangat mudah menularkannya ke anggota keluarga lain<sup>(31)</sup>. Semakin padat hunian rumah semakin cepat udara di dalam rumah akan tercemar. Jumlah penduduk besar mempengaruhi jumlah suplai oksigen, uap air, dan suhu di dalam ruangan, yang meningkatkan kandungan CO<sub>2</sub> di udara dalam rumah, dan peluang *M. tuberculosis* untuk tumbuh dan berkembangbiak dengan baik sehingga semakin banyak kuman *M. tuberculosis* terhisap oleh anggota keluarga atau penghuni rumah melalui saluran pernafasan<sup>(32)</sup>.

Berdasarkan hasil analisis bivariat (Tabel 1) diketahui bahwa tidak terdapat hubungan antara kondisi dinding kejadian tuberculosis paru di Purwokerto Selatan Banyumas,  $p\ value = 0.097 (>0.05)$ . Hasil perhitungan *risk estimate* diperoleh nilai OR = 3.072; 95% CI = 0.956-9.869. Hal ini dapat dikatakan bahwa kondisi dinding rumah memenuhi syarat kesehatan dapat melindungi responden 3.072 kali lebih besar tidak sakit tuberculosis daripada responden tidak memenuhi syarat. Sejalan dengan penelitian di Magelang menyebutkan ada hubungan antara kondisi dinding dengan kejadian tuberculosis paru, ( $p\ value = 0,005$ ; OR = 3.778; 95% CI sebesar 1.565-9.120)<sup>(20)</sup>. Kondisi dinding dalam rumah tinggal mempengaruhi faktor kelembaban dalam rumah dan dapat menjadi mata rantai penularan tuberculosis paru. Dengan demikian kondisi dinding rumah tinggal tidak memenuhi syarat kesehatan adalah dinding non-permanen atau semi permanen seperti tembok non-plester atau bahan papan non-tahan air, memiliki risiko lebih tinggi menderita tuberculosis paru dibanding seseorang yang berada di rumah memenuhi syarat yaitu dinding tembok dan diplester.

Berdasarkan hasil analisis bivariat (Tabel 1) diketahui tidak terdapat hubungan kondisi lantai di Purwokerto Selatan Banyumas dengan kejadian tuberkulosis paru, karena prosentase sama (50%) untuk kondisi lantai memenuhi syarat pada kasus dan kontrol. Kondisi lantai yang kedap air seperti ubin, keramik, plester dapat mengontrol kelembaban di dalam rumah karena lantai dapat menahan penetrasi air. Rumah dengan lantai yang tidak memenuhi syarat kelembabannya maka udara di dalam rumah juga lembab, yang dapat menjadi promotor yang baik bagi kuman *M. tuberculosis*. Selain itu, kondisi lantai yang lembab dapat menjadi salah satu media penularan penyakit tuberkulosis paru, karena lantai tidak mampu menahan masuknya air dan meningkatkan kelembaban di dalam rumah.

Berdasarkan hasil analisis bivariat (Tabel 1) diketahui bahwa terdapat hubungan pengetahuan dengan kejadian TB paru di Purwokerto Selatan Banyumas  $p$  value = 0.011 ( $< 0.05$ ). *Risk estimate* diperoleh OR = 6.139 ; 95% CI = 1.576-23.913. Hal ini dapat dikatakan bahwa pengetahuan baik dapat melindungi responden 6.139 kali lebih besar tidak menderita tuberkulosis paru daripada responden berpengetahuan kurang. Sejalan penelitian di Liukang Tupabbiring Pangkep menyebutkan bahwa ada hubungan pengetahuan dengan kejadian tuberkulosis paru, ( $p$  value = 0.034; OR = 3.755; 95% CI = 0.099-1.158)<sup>(33)</sup>. Hasil penelitian lain di Indragiri Hilir menyebutkan ada hubungan pengetahuan dengan tuberkulosis, ( $p$  value = 0.036; OR = 2.814 ; 95% CI = 1.137-6.967)<sup>(34)</sup>. Hasil penelitian lain yang dilakukan di Kota Banda Aceh menyebutkan terdapat hubungan antara pengetahuan dan kejadian tuberkulosis paru, ( $p$  value = 0.001; OR = 8.266)<sup>(35)</sup>. Pengetahuan merupakan hasil mengetahui segala sesuatu yang berkaitan dengan perkembangan penyakit tuberkulosis paru dan diawali dengan pemahaman, gejala, penyebab, cara penularan serta upaya pencegahan dan penanggulangan tuberkulosis paru. Pengetahuan merupakan salah satu faktor terpenting dalam membentuk perilaku seseorang agar dapat melakukan tindakan. Perilaku manusia adalah suatu refleksi dari berbagai kejiwaan seseorang termasuk di dalamnya seperti pengetahuan dan sikap seseorang. Seseorang yang berpengetahuan baik juga diharapkan memiliki sikap yang baik sehingga dapat mengambil langkah-langkah upaya untuk mencegah dan upaya untuk menanggulangi masalah tuberkulosis paru. Sebaliknya, seseorang dengan pengetahuan yang kurang terkait penyakit tuberkulosis akan memberikan potensi untuk menimbulkan perilaku yang kurang pula dalam mengambil tindakan pencegahan untuk mencegah infeksi tuberkulosis<sup>(33)</sup>. Hal ini seperti yang disampaikan dari penelitian di Kabupaten Labuhan Batu Utara, semakin rendah pengetahuan seseorang penderita tuberkulosis paru tentang resiko penyakit tuberkulosis paru pada diri, keluarga dan masyarakat sekitarnya, semakin tinggi risiko penderita penyakit tuberkulosis sebagai sumber infeksi<sup>(36)</sup>.

Berdasarkan hasil analisis bivariat (Tabel 1) diketahui bahwa terdapat hubungan antara sikap dengan kejadian TB paru di Purwokerto Selatan Banyumas,  $p$  value = 0.038 ( $< 0.05$ ). Pada perhitungan *risk estimate* dihasilkan OR = 4.795; 95% CI = 1.212-8.963. Hal ini dapat dikatakan bahwa sikap yang baik dapat melindungi responden 4.795 kali lebih besar tidak menderita tuberkulosis paru dibandingkan responden yang mempunyai sikap kurang. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan di Indragiri Hilir yang menyebutkan bahwa ada hubungan antara sikap dengan kejadian tuberkulosis paru ( $p$ value=0.024 $<$  0.05; OR=2.814 dan 95% CI=1.137 – 6.967)<sup>(34)</sup>. Ada beberapa faktor yang berhubungan dengan sikap dan perkembangan penyakit tuberkulosis, salah satu kemungkinan penyebabnya adalah sikap responden yang kurang baik. Hal ini didukung oleh hasil kuesioner yang menunjukkan bahwa responden dapat tidur bersama dengan penderita tuberkulosis paru selama masih ada ikatan keluarga.

Berdasarkan analisa bivariat (Tabel 1) terdapat hubungan tindakan pemeliharaan kesehatan dengan kejadian tuberkulosis paru di Purwokerto Selatan Banyumas,  $p$  value = 0.018 ( $< 0.05$ ). *Risk estimate* yang diperoleh OR = 4.364; 95% CI = 1.384-13.761. Hal ini dapat dikatakan bahwa tindakan yang baik dapat melindungi responden 4.364 kali lebih besar tidak menderita TB paru daripada responden dengan tindakan kurang. Konsisten dengan penelitian di Medan Johor menyebutkan terdapat hubungan antara tindakan pemeliharaan kesehatan dengan kejadian tuberkulosis paru, ( $p$  value = 0.001; OR = 25.50; 95% CI = 4.961-131.082)<sup>(37)</sup>. Perilaku penderita dengan tindakan yang kurang, sangat mudah untuk menularkan tuberkulosis paru, sehingga menawarkan potensi besar untuk penularan *M. tuberculosis* kepada orang lain. Penularan tuberkulosis paru erat kaitannya dengan aktivitas kehidupan sehari-hari seseorang dengan kontak keluarga.

Data hasil analisa bivariat diolah menggunakan analisa multivariat. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengidentifikasi faktor lingkungan fisik dan perilaku, terutama yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis paru di Purwokerto Selatan Banyumas. Persyaratan untuk analisis multivariat adalah variabel yang mempunyai angka signifikan ( $p$  value =  $< 0.25$ ) yaitu suhu, kelembaban, pencahayaan, luas ventilasi, kepadatan hunian, pengetahuan, sikap dan tindakan. Analisa multivariat menggunakan metode ENTER.

Berdasarkan (Tabel 2), hasil analisa regresi logistik menunjukkan tiga variabel yang dominan mempengaruhi perkembangan tuberkulosis paru di Purwokerto Selatan Banyumas yaitu suhu ( $p$  value = 0.002), ventilasi ( $p$  value = 0.001) dan tindakan ( $p$  value = 0.022). Variabel yang paling berpengaruh adalah ventilasi ( $p$  value = 0,001; OR = 9.105; 95% CI = 2,496-33,215). Variabel ini dianggap sebagai faktor pelindung, artinya ventilator rumah tinggal yang memenuhi syarat kesehatan dapat melindungi

responden dari tuberkulosis paru sebesar 9.1 kali lebih besar daripada responden dengan ventilator tidak memenuhi syarat. Hasil penelitian ini konsisten dengan hasil penelitian di Kertapati Palembang ( $p$  value = 0.001; OR = 27.125)<sup>(38)</sup>. Hasil penelitian lain

adalah di Tampa ( $p$  value = 0.039; OR = 5.444)<sup>(39)</sup>. Hasil yang sama diperoleh dari penelitian di Mamuju Tengah ( $p$  value = 0.048)<sup>(40)</sup>. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada hubungan yang kuat antara ventilasi dan perkembangan kuman tuberkulosis paru.

Tabel 2. Hasil Analisa Multivariat Faktor Lingkungan Fisik Dalam Rumah dan Perilaku Kesehatan Dengan Kejadian TB paru di Purwokerto Seatan Banyumas

Variabel	B	P value	OR	95% CI
Suhu	2.049	0.002	7.762	2.151 – 28.014
Ventilasi	2.209	0.001	9.105	2.496 – 33.215
Tindakan	1.675	0.022	5.338	1.279 – 22.273

Berdasarkan observasi di lapangan, ditemukan banyak sitem ventilasi rumah tinggal responden yang tidak memenuhi syarat., ditemukan banyak ukuran ventilasi kecil, bahkan terdapat rumah tinggal responden yang kamar tidurnya tidak memiliki ventilasi. Selain itu perilaku tidak sehat seperti tidak rutin membuka jendela (membuka jendela tetapi gorden menutupi jendela) dan menggunakan kayu bakar sebagai bahan bakar memasak serta kebiasaan membakar sampah. Kondisi tersebut dapat menaikkan suhu dan mencemari udara dalam rumah tinggal. Rumah tinggal dengan ventilasi buruk dapat mempengaruhi kadar oksigen di rumah tinggal dan kadar CO<sub>2</sub>. Akibatnya ruangan menjadi pengab, suhu rumah tinggal naik dan kelembaban rumah juga naik. Suhu dan kelembaban ruangan tidak memenuhi syarat sebagai media tumbuh yang sangat baik untuk pertumbuhan patogen, termasuk *M. tuberculosis*. Bakteri yang terhirup oleh anggota keluarga di tempat tinggal dapat menyebabkan penularan tuberkulosis paru.

## SIMPULAN

Faktor lingkungan fisik dalam rumah tinggal dan perilaku kesehatan dengan kejadian tuberkulosis paru yaitu suhu, kelembaban, pencahayaan, luas ventilasi, kepadatan hunian dan perilaku kesehatan yaitu pengetahuan, sikap, dan tindakan, terdapat hubungan yang signifikan. Pengujian regresi logistik menunjukkan bahwa variabel ventilasi merupakan variabel yang paling dominan mempengaruhi kejadian tuberkulosis paru di Purwokerto Selatan yang memiliki nilai Exp (B) tertinggi.

## DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Global Tuberculosis Report 2018. Geneva; 2018.
2. WHO. Global Tuberculosis Report 2019. Geneva; 2019.
3. Dinkes Provinsi Jawa Tengah. Profil Kesehatan Provinsi Jawa Tengah Tahun 2019. Semarang; 2019.
4. Kertapati DT. Waktunya Eliminasi TBC. Mediakom Sehat Negeriku. Edisi 104. 2019;16–8.
5. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2017. Jakarta; 2017.
6. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2018. Jakarta; 2018.
7. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019. Jakarta; 2020.
8. Badan Pusat Statistik Kabupaten Banyumas. Kecamatan Purwokerto Selatan Dalam Angka 2020. Banyumas; 2020. iii +121 halaman.
9. Kemenkes.RI. Infodatin Tahun 2018 Pusat Data dan Informasi Kementerian Kesehatan RI. 2018;
10. Selviana, Hernawan, AD, Khitama I. Analisis Spasial Sebaran Kasus dan Lingkungan Berpotensi Penularan Tuberkulosis Paru. 2016;1–8.
11. Kemenkes RI. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 Tentang Pedoman Penyehatan Udara Dalam Ruang Rumah. Indonesia; 2011 p. 6–14.
12. Dinah G. Mikrobiologi Terapan Untuk Pearawat. Jakarta: EGC; 2003.
13. Kurniasari R, Suhartono, Cahyo K. Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru di Kecamatan Baturetno Kabupaten Wonogiri. Media Kesehat Masyarakat Indones [Internet]. 2012;11(2):198–204. Available from: <http://www.ejournal.undip.ac.id/index.php/mkmi/article/view/5396>
14. Fahreza, E, Waluyo H, Novitasari A. Hubungan Antara Kualitas Fisik Rumah dan Kejadian Tuberkulosis Paru Dengan Basil Tahan Asam Positif di Balai Kesehatan Paru Masyarakat Semarang. J Kedokt Muhammadiyah. 2012;1(2):9–13.
15. Monintja N, Warouw F, Pinontoan O. Hubungan Antara Keadaan Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru. Indones J Public Heal Community Med [Internet]. 2020;1(3):94–100. Available from: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/ijphcm/article/view/28991/0>
16. Riestina S, Suyanto, Simbolon R. Pengetahuan Sikap dan Tindakan Penderita TB Paru Dalam Mencegah Kontak Serumah di Puskesmas Bagansiapiapi Kecamatan Bangko Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau. JOM FK. 2015;2(2).

17. Lemeshow S. Besar Sampel Dalam Penelitian Kesehatan. Yogyakarta: Gajah Mada University;
18. Prio H S. Analisa Data. Jakarta: Universitas Indonesia; 2006.
19. Ruswanto B. Analisis Spasial Sebaran Kasus Tuberkulosis Paru Ditinjau Dari Faktor Lingkungan Dalam dan Luar Rumah Di Kabupaten Pekalongan. Vol. 182. Diponegoro Semarang University; 2010.
20. Dewi E, Suhartono, Sakundarno Adi M. Hubungan Faktor Lingkungan Rumah Dengan Kejadian TB Paru di Kota Magelang. 2016;4(April).
21. Zulaikhah S, Ratnawati, Sulastri N, Nurkikhmah E, Lestari N. Hubungan Pengetahuan, Perilaku dan Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Transmisi Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Bandarharjo Semarang. J Kesehat Lingkung Indones. 2019;18(2):81. <https://doi.org/10.14710/jkli.18.2.81-88>
22. Wanti, Solihah Q, Djapawiji M. Relationship between House Condition and Tuberculosis Incidence in Timor Tengah Utara District. Int J Sci Basic Appl Res [Internet]. 2015;21(1):344–9. Available from: [http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied&page=article&op=view&path\[\]=3619&path\[\]=2213](http://gssrr.org/index.php?journal=JournalOfBasicAndApplied&page=article&op=view&path[]=3619&path[]=2213)
23. Hayana, Sari N, Rujati S. Hubungan Kondisi Lingkungan Rumah dan Perilaku Anggota Keluarga Dengan Suspek TB Paru di Kelurahan Harapan Tani Kabupaten Indragiri Hilir. 2020;3(3):91–9. <https://doi.org/10.33085/jkg.v3i3.4672>
24. Rosiana A. Hubungan Antara Kondisi Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis Paru. Unnes J Public Heal. 2013;22(6).
25. Mardianti R, Muslim C, Setyowati N. Hubungan Faktor Kesehatan Lingkungan Rumah Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru. J Penelit Pengelolaan Sumberd Alam dan Lingkung [Internet]. 2020;9(2):23–31. Available from: <https://ejournal.unib.ac.id/index.php/naturalis/article/view/13502/pdf>
26. Kemenkes.RI. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor: 829/MENKES/SK/VII/1999 Tentang Persyaratan Kesehatan Perumahan. Indonesia; 1999 p. 1–6.
27. Widoyono. Gejala Penyakit TB Paru. J Chem Inf Model. 2011;53(9):1689–99.
28. Hamida, Kandau G, Posangi J. Hubungan Kualitas Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Perawatan Siko Kecamatan Ternate Utara Kota Provinsi Maluku Utara. J e-Biomedik. 2015;3. <https://doi.org/10.35790/ebm.3.3.2015.10321>
29. Slamet J. Kesehatan Lingkungan. Yogyakarta; 2009.
30. Diniarti F, Felizita E, Hasanudin. Faktor Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja. J Nurs Public Heal. 2019;7(2):1–7. <https://doi.org/10.37676/jnph.v7i2.905>
31. Ircham M. Menjaga Kesehatan Rumah dari Berbagai Penyakit. Yogyakarta: Fitramaya; 2004.
32. Anies. Manajemen Berbasis Lingkungan, Solusi Mencegah dan Menanggulangi Penyakit Menular. Elex Media Komputindo; 2006.
33. Damayati D, Susilawaty A, Maqfirah. Risiko Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkep. Higiene. 2018;4(2):121–30.
34. Hayana, Puspita N, Rujati S. Hubungan Kondisi Lingkungan Rumah Dan Perilaku Anggota Keluarga Dengan Suspek TB Paru di Kelurahan Harapan Tani Kabupaten Indragiri Hilir. 2020;3(3):91–9. <https://doi.org/10.33085/jkg.v3i3.4672>
35. Wardhani R. Pengaruh Kondisi Fisik Rumah, Perilaku Pencegahan dan Kepatuhan Minum Obat Terhadap Penularan Penyakit TB Paru di Kota Banda Aceh Tahun 2005. Vol. 1. Universitas Sumatera Utara; 2015.
36. Manullang S. Hubungan Pengetahuan, Sikap dan Tindakan Masyarakat Tentang Faktor Lingkungan Fisik Rumah Terhadap Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Sukarame Kecamatan Kualuh Hulu Kabupaten Labuhanbatu Utara Tahun 2011. Vol. 1. Universitas Sumatera Utara; 2011.
37. Christian Purba. Hubungan Karakteristik Individu, Perilaku dan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Medan Johor Tahun 2019. Universitas Sumatera Utara; 2020.
38. Surakhmi O, Mutahar R, Destriatania S. Analisis Faktor Risiko Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kertapati Palembang. JIKM. 2016;7(2):124–38. <https://doi.org/10.26553/jikm.2016.7.2.124-138>
39. Pribadi S, Hayati R, Chandra. Analisis Faktor Individu dan Kondisi Rumah Pada Penderita TB Paru Positif dan Non Penderita TB Paru di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Tampa Tahun 2020. 2020;(13). <https://doi.org/10.33024/hjk.v13i2.1439>
40. Romadhan S S, Haidah N, Hermiyanti P. Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Babana Kabupaten Mamuju Tengah. An-Nadaa J Kesehat Masy. 2019;6(2). <https://doi.org/10.31602/ann.v6i2.2680>

