

---

## Kualitas Lingkungan Fisik Kamar Tidur Dengan Tb Anak Usia 0-14 Tahun Di Puskesmas Banyu Urip, Kota Surabaya: Studi Case Control

Avita Fitri Agustin<sup>1\*</sup>, Lilis Sulistyorini<sup>2</sup>

<sup>1\*</sup>Magister Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Jawa Timur  
<sup>2</sup>Departemen Kesehatan Lingkungan, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga, Jawa Timur

---

### ABSTRACT

*Childhood tuberculosis (TB) is reported as a difficult case to diagnose. This is because the symptoms that arise are not specific. This condition causes TB in children to often be missed, so that the estimation and management of cases do not run optimally. This is exacerbated if the condition of the home environment, especially the child's bedroom is not healthy. This study analyzed the relationship between bedroom quality including ventilation, natural lighting, temperature, humidity, room density, and exposure to cigarette smoke, with the incidence of TB in children. The method in this study was case control with 42 children each. To analyze the relationship, statistical testing was carried out using chi square analysis. Results from a bedroom examination found that statistically ventilation had a p-value of 0.001 (OR: 5.0); lighting had a p-value of 0.001 (OR: 5.5); temperature had a p-value of 0.369; humidity had a p-value of 0.000 (OR: 6.287); occupancy density had a p-value of 0.008 (OR: 3.411); and secondhand smoke exposure had a p-value 0.124 against pediatric TB cases. The conclusion of this study is that ventilation, lighting, humidity, and density are associated with pediatric TB cases. The environmental condition of the bedroom that is most at risk of causing child TB is humidity.*

*Keywords: Bedroom; child; humidity; tuberculosis*

---

*\*Corresponding Author: avitafitriagustin@gmail.com*

### PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan beban penyakit tuberkulosis (TB) tertinggi di dunia yaitu berada pada posisi kedua, setelah India (1). Hal ini dibuktikan dengan jumlah kasus TB di Indonesia setiap tahunnya mengalami peningkatan. Angka *Case Notification Rate* (CNR) atau angka notifikasi semua kasus TB di Indonesia tahun 2020 mencapai 130 per 100.000 penduduk (2). Angka kematian akibat TB juga diketahui bahwa lebih tinggi dibandingkan dengan angka kematian akibat diare sebanyak 49.676 kematian dan angka kematian akibat Infeksi Saluran Pernapasan Bawah sebanyak 3.139 kematian (3).

Salah satu kelompok masyarakat yang berisiko menderita kasus TB adalah anak-anak usia 0 – 14 tahun. Tercatat pada Profil Kesehatan Indonesia pada tahun 2020 diketahui bahwa Jawa Barat, Jawa Tengah, dan Jawa Timur merupakan 3 provinsi penyumbang kasus TB anak usia 0-14 tahun tertinggi di Indonesia. Jumlah

kasus yang tinggi, seharusnya diimbangi dengan cakupan penemuan kasus yang tinggi. Namun, pada tahun yang sama, cakupan penemuan kasus TB anak lebih rendah dibandingkan tahun 2019 yaitu hanya 23,9% (2).

TB anak dilaporkan sebagai kasus yang penegakkan penyakit dan diagnosis nya tidak mudah. Hal ini dikarenakan gejala yang timbul tidak spesifik, dalam artian gejala yang timbul juga sering ditemui pada penyakit lain (4). Sulitnya diagnosis kasus dan gejala yang tidak spesifik menyebabkan TB pada anak seringkali terlewatkan sehingga estimasi dan penanggulangan kasus tidak berjalan optimal. Padahal, TB merupakan penyakit yang dapat dicegah dan disembuhkan (5).

Hambatan lain dari penanganan kasus TB adalah akses masyarakat pada pelayanan TB yang rendah terutama masyarakat yang berada pada lingkungan kumuh dan terpencil (6). Lingkungan dapat mempengaruhi terjadinya penularan kasus TB, dimana terjadinya TB anak berkaitan erat dengan frekuensi dan lama pajanan dengan orang dewasa yang positif TB dan berada di sekitar lingkungan anak terutama berada pada rumah yang sama (7). Kondisi fisik rumah ini berkontribusi terhadap meningkatnya paparan penyakit menular sehingga berisiko tinggi menyebabkan risiko kesehatan pada penghuninya, salah satunya adalah TB (8).

Penelitian sebelumnya di Bangkalan, Madura menjelaskan bahwa hasil observasi pada kualitas kondisi fisik rumah penderita TB ditemukan masih belum memenuhi standar kesehatan meliputi ventilasi, intensitas pencahayaan alami, dan kelembaban ruangan (9). Faktor atau kondisi lingkungan fisik rumah yang tidak sehat akan mempengaruhi keberadaan *Mycobacterium tuberculosis* di lingkungan sehingga berisiko tinggi menyebabkan kasus tuberkulosis pada anak.

Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara kualitas kamar tidur termasuk ventilasi, pencahayaan alami, suhu, kelembapan, kepadatan kamar, dan paparan asap rokok terhadap kasus TB pada anak usia 0 – 14 tahun di Puskesmas Banyu Urip, Kota Surabaya.

## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Banyu Urip, Kecamatan Sawahan, Kota Surabaya pada tahun 2022. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan desain analitik observasional. Hal ini berarti bahwa dalam penelitian akan dilakukan pengamatan di lapangan yang selanjutnya dilakukan uji hubungan. Berdasarkan rancang bangun penelitian, maka penelitian ini menggunakan pendekatan *case control study*.

Subyek penelitian dibedakan menjadi 2 yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol. Kelompok kasus adalah anak-anak dengan TB, sedangkan kelompok kontrol adalah anak-anak yang tidak menderita TB dan berada di lingkungan sekitar kelompok kasus. Pemilihan kelompok kontrol pada penelitian ini berdasarkan pada kecocokan (*matching*) yaitu memiliki jenis kelamin yang sama maupun pada kategori usia yang sekelompok yaitu balita (<5 tahun), anak-anak (5-11 tahun), dan remaja awal (> 11 tahun).

Besar sampel penelitian diambil berdasarkan data kasus TB anak pada bulan Maret 2021 hingga pertengahan bulan April 2022 yaitu sebanyak 42 anak. Begitu juga dengan sampel kontrol berjumlah 42 anak. Hal ini berarti bahwa rasio dari sampel kasus dengan sampel kontrol adalah 1 : 1. Proses observasi atau pengambilan data di lapangan dilakukan pada siang hari yaitu dilakukan mulai dari pukul 09.00 WIB hingga pukul 13.00 WIB. Setelah memperoleh data yang dibutuhkan, peneliti melakukan analisis data dengan

menggunakan uji statistik Chi Square dengan nilai *Confident Interval* (CI) atau derajat kepercayaan 95% atau  $\alpha=0,05$ .

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan observasi rumah pada penelitian TB anak di wilayah kerja Puskesmas Banyu Urip, Surabaya ditemukan bahwa masih banyak lingkungan fisik kamar tidur yang ditempati anak-anak dalam kondisi tidak sehat. Rincian hasil penelitian secara distribusi frekuensi dan analisis statistik menggunakan *chi square* dituliskan secara rinci pada Tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Hasil Analisis Statistik Kualitas Lingkungan Fisik Kamar Tidur dengan TB Anak Usia 0-14 Tahun di Puskesmas Banyu Urip, Kota Surabaya Tahun 2022

No.	Variabel	Tuberkulosis Anak				<i>p value</i>	OR
		Kasus		Kontrol			
		f	%	f	%		
<b>Ventilasi Kamar Tidur</b>							
1.	Tidak memenuhi syarat (< 20% luas lantai)	35	83,3	21	50,0	0,001 (Ada hubungan)	5,0
	Memenuhi syarat ( $\geq 20\%$ luas lantai)	7	16,7	21	50,0		
<b>Pencahayaannya Alami Kamar Tidur</b>							
2.	Tidak memenuhi syarat (< 60 lux)	35	83,3	20	47,6	0,001 (Ada hubungan)	5,5
	Memenuhi syarat ( $\geq 60$ lux)	7	16,7	22	52,4		
<b>Suhu Udara Kamar Tidur</b>							
3.	Tidak memenuhi syarat (< 18 °C atau > 30 °C)	28	66,7	24	57,1	0,369 (Tidak ada hubungan)	-
	Memenuhi syarat (18 °C - 30 °C)	14	42,9	18	33,3		
<b>Kelembapan Udara Kamar Tidur</b>							
4.	Tidak memenuhi syarat (< 40 % atau > 60 %)	31	73,8	19	45,2	0,000 (Ada hubungan)	6,287
	Memenuhi syarat (40 – 60 %)	11	26,2	23	54,8		
<b>Kepadatan Hunian Kamar Tidur</b>							
5.	Tidak memenuhi syarat ( $\leq 8m^2 / 2$ orang)	31	73,8	19	45,2	0,008 (Ada hubungan)	3,411
	Memenuhi syarat ( $> 8m^2 / 2$ orang)	11	26,2	23	54,8		
<b>Paparan Asap Rokok</b>							
6.	Ada paparan	27	64,3	20	47,6	0,124 (Tidak ada hubungan)	-
	Tidak ada paparan	15	35,7	22	52,4		

Berdasarkan hasil distribusi frekuensi, diketahui bahwa sebagian besar kelompok kasus yaitu penderita TB anak memiliki ventilasi kamar tidur <20% luas lantai kamar tidur yaitu sebanyak 83,3%. Sedangkan, pada kelompok kontrol sebesar 50% telah memiliki ventilasi kamar tidur yang memenuhi syarat, dan 50% lainnya tidak memenuhi syarat. Uji analisis statistik menggunakan *chi-square* menunjukkan adanya hubungan antara ventilasi kamar tidur dengan TB anak dibuktikan dengan hasil *p value* sebesar 0,001 ( $p < 0,05$ ). Risiko anak-anak menderita TB paru akan meningkat sebesar 5 kali apabila berada pada kamar tidur dengan ventilasi yang <20% luas lantai kamar tidur (OR 5,0; 95% CI 1,817 – 13,757).

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian di Puskesmas Karang Jaya Kabupaten Musi Rawas Utara yang menunjukkan hasil yang sama yaitu adanya hubungan antara ventilasi kamar tidur dengan kejadian TB. Terdapat 33 penderita tuberkulosis memiliki kondisi ventilasi yang tidak memenuhi syarat, sehingga sirkulasi udara didalam rumah tidak lancar dan berdampak pada terjadinya tuberkulosis (10). Kondisi ventilasi udara yang kurang memadai ini akan membantu bakteri *Mycobacterium tuberculosis* tetap hidup di dalam ruangan dalam jangka waktu yang lama (11). Hal ini dikarenakan luas ventilasi yang kurang akan menghalangi

terjadinya pergantian udara di dalam rumah, sehingga udara yang tercemar bakteri *Mycobacterium tuberculosis* tidak dapat digantikan dengan udara yang lebih baik dan segar dari luar rumah (12).

Kondisi pencahayaan alami kamar tidur di wilayah penelitian tidak jauh berbeda dengan kondisi ventilasi, dimana sebesar 83,3% kondisi pencahayaan alami kamar tidur pada kelompok kasus yang tidak memenuhi syarat atau kurang dari 60 *lux*. Berbanding terbalik dengan pencahayaan alami kamar tidur di kelompok kontrol yang mayoritas yaitu 52,4% telah mencapai 60 *lux*. Hasil uji *chi square* diperoleh nilai *p value* sebesar 0,001 ( $p < 0,05$ ), artinya terdapat hubungan yang signifikan antara pencahayaan alami kamar tidur dengan kasus TB anak. Pencahayaan alami kamar tidur yang kurang dari 60 *lux* akan meningkatkan risiko sebesar 5,5 kali terhadap kasus TB anak (OR 5,5; 95% CI 1,998 – 15,139).

Penelitian ini memiliki hasil yang sama dengan penelitian di Desa Jaticalang, Kecamatan Krian yang membuktikan secara statistik dengan hasil *p value*  $0,024 < \alpha 0,05$  berarti bahwa adanya hubungan bermakna antara pencahayaan alami kamar dengan kasus TB (13). Secara teori, terdapat beberapa jenis mikroorganisme yaitu bakteri maupun virus yang tidak dapat bertahan hidup karena adanya cahaya matahari yang masuk ke dalam ruangan (14). Cahaya matahari memiliki kandungan sinar ultraviolet (UV) sehingga ketika masuk ke dalam rumah mampu membunuh bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dalam waktu hanya 2 jam (15). Maka dari itu, lingkungan rumah yang berada pada wilayah padat penduduk dengan kondisi dinding saling berhimpitan dan rumah berada pada bagian belakang akan susah mendapatkan paparan cahaya matahari berisiko 3 – 7 kali menderita TB dibandingkan dengan rumah dengan paparan cahaya matahari yang baik (16).

Pada tabel 1. juga menunjukkan hasil pemeriksaan suhu udara kamar tidur bahwa mayoritas suhu udara kamar tidur pada kelompok kasus dan kelompok kontrol di lingkungan sekitar wilayah kerja puskesmas Banyu Urip tidak memenuhi syarat, yakni masing-masing sebesar 66,7% dan 57,1%. Hasil pengukuran suhu udara ditemukan bahwa suhu udara kamar tidur paling rendah adalah 27,5 °C, sedangkan suhu udara tertinggi sebesar 33,4 °C. Analisis bivariat dengan uji *chi square* menghasilkan nilai *p value* 0,369 ( $p > 0,05$ ) yaitu tidak adanya hubungan antara suhu udara kamar tidur dengan kasus TB anak.

Secara teori, peningkatan jumlah kasus tuberkulosis dikaitkan dengan terjadinya kenaikan suhu udara pada ruangan (17). Pada rentang suhu tertentu yaitu suhu yang berada diatas 30°C bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dapat tumbuh berkembang biak dengan optimal (18). Kondisi suhu udara kamar tidur juga berperan dalam memberikan kenyamanan bagi penghuninya sehingga dapat membantu tubuh dalam membentuk daya tahan tubuh (19). Namun, penelitian di Puskesmas Banyu Urip ini tidak bisa membuktikan bahwa suhu merupakan salah satu faktor yang berkaitan dengan TB anak. Sejalan dengan penelitian sebelumnya di wilayah kerja Puskesmas Kuok dengan desain penelitian *case control* juga menyatakan tidak adanya hubungan yang signifikan antara suhu ruangan dengan kasus TB (*p value* sebesar  $0,569 > 0,05$ ) (20).

Uji analisis statistik menggunakan *chi-square* pada hasil pemeriksaan kelembapan kamar tidur di wilayah kerja Puskesmas Banyu Urip menunjukkan adanya hubungan yang bermakna antara kelembapan kamar tidur dengan kasus TB anak ( $p < 0,05$ ). Sebanyak 69% kelompok kasus menghuni kamar tidur dengan tingkat kelembapan udara >60%, sedangkan pada kelompok kontrol hanya 26,2% dengan kelembapan udara yang tidak memenuhi syarat. Hal ini membuktikan bahwa anak-anak yang berada pada kamar tidur dengan

kelembapan udara >60% berisiko 6,287 kali menderita TB anak dibandingkan dengan anak-anak yang berada di kamar dengan kondisi kelembapan udara mencapai 40 – 60% (OR 6,287; 95% CI 2,433 – 16,244).

Tingkat kelembapan tinggi pada lingkungan rumah merupakan salah satu media bagi mikroorganisme untuk berkembangbiak dengan tepat (21). Suatu ruangan dengan tingkat kelembapan udara yang tinggi, berarti kondisi kandungan air pada ruangan tersebut juga semakin banyak. Perlu diketahui bahwa salah satu unsur pembentuk sel bakteri adalah air, dimana terdapat lebih dari 80% volume sel bakteri berasal dari air (22). Ketika unsur pembentuk telah terpenuhi, maka bakteri mampu berkembang biak dan bertahan hidup di lingkungan tersebut dan masuk ke dalam tubuh penghuni rumah melalui udara untuk menyebabkan penyakit tuberkulosis (23). Tingkat kelembapan rumah juga memiliki peran dalam pembentukan daya tahan tubuh, apabila terjadi kenaikan kelembapan maka berisiko terjadi penurunan daya tahan tubuh terhadap penyakit infeksi (24).

Berdasarkan hasil penelitian di Puskesmas Banyu Urip diketahui bahwa salah satu faktor yang memiliki hubungan dengan kasus TB anak adalah kepadatan penghuni kamar tidur. Secara statistik, diperoleh nilai  $\rho$  value sebesar 0,008 ( $\rho < 0,05$ ) yang berarti menunjukkan adanya hubungan signifikan antara kondisi kepadatan kamar tidur dengan TB anak. Risiko anak-anak menderita TB meningkat 3,411 kali lebih besar apabila berada di kamar tidur yang padat.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya di Salatiga yang menyatakan bahwa kamar yang dihuni anak dalam kondisi padat merupakan salah satu variabel yang paling berperan dalam kejadian TB anak, dimana terdapat kemungkinan sebesar dua kali lipat lebih besar anak menderita sakit apabila tidur di dalam kamar dengan kepadatan tidak memenuhi syarat (25). Kamar yang sempit menyebabkan penghuni kamar sesak nafas dan mudah tertular penyakit (26). Kondisi ini akan semakin buruk apabila penghuni lain yang berada dalam kamar yang sama juga menderita TB BTA+, maka risiko penularan penyakit akan semakin cepat akibat jumlah bakteri di udara kamar tidur semakin bertambah dan menetap (27).

Faktor risiko lain yang diduga dapat meningkatkan risiko anak-anak menderita TB adalah paparan asap rokok. Asap rokok membahayakan kesehatan bagi anak-anak, terutama pada anak-anak dengan riwayat kontak atau tinggal serumah dengan pasien tuberkulosis dan juga mendapatkan paparan asap rokok (28). Namun, hasil penelitian di wilayah Puskesmas Banyu Urip ini menunjukkan bahwa paparan asap rokok di dalam rumah tidak berhubungan dengan kasus TB anak usia 0-14 tahun ( $\rho$  0,124 > 0,05). Hasil tersebut tidak sejalan dengan penelitian di Kabupaten Garut yang menjelaskan bahwa paparan asap rokok pada anak-anak dari adanya anggota keluarga yang merokok dalam rumah berhubungan signifikan dengan kejadian TB anak dengan nilai  $\rho$  value 0,000 < 0,05 (29).

Zat-zat kimia berbahaya yang terkandung pada asap rokok akan menimbulkan efek *proinflamasi* yang meningkatkan reaksi peradangan dan *imunosupresif* yang menekan kerja sistem kekebalan tubuh (30). Selain itu, alasan utama meningkatkan kerentanan seseorang menderita TB akibat paparan rokok adalah terjadinya penurunan produksi *TNF- $\alpha$* . Terjadinya penurunan *TNF- $\alpha$*  akan mengganggu sistem kekebalan tubuh dari infeksi bakteri, virus dan parasit. Hal ini juga berarti bahwa seseorang akan lebih rentan terhadap infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* (31).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat beberapa faktor risiko kondisi kualitas lingkungan fisik kamar tidur di wilayah kerja Puskesmas Banyu Urip yang ditemukan berhubungan secara signifikan dengan terjadinya kasus TB anak diantaranya adalah ventilasi, pencahayaan, kelembapan, dan kepadatan kamar. Faktor yang paling berisiko menyebabkan TB anak adalah kondisi kelembapan kamar. Tindakan yang dapat dilakukan masyarakat terutama kelompok yang berisiko untuk mencegah terjadinya kasus TB anak memperbaiki ventilasi kamar, menempatkan *humidifier* dalam kamar, menjaga suhu udara dalam ruangan rumah seperti pemilihan bahan dan struktur bangunan, mencegah terjadinya kepadatan hunian kamar tidur, dan membiasakan untuk rutin membentuk perilaku sehat yaitu membuka jendela setiap pagi hingga siang.

## DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2020. Geneva; 2020.
2. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Kesehatan Indonesia 2020 [Internet]. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta; 2021. Available from: <https://pusdatin.kemkes.go.id/resources/download/pusdatin/profil-kesehatan-indonesia/Profil-Kesehatan-Indonesia-Tahun-2020.pdf>
3. Kementerian PPN/Bappenas Republik Indonesia. Transisi Demografi dan Epidemiologi: Permintaan Pelayanan Kesehatan di Indonesia [Internet]. 2019. Available from: [https://www.bappenas.go.id/files/8515/9339/1872/FA\\_Preview\\_HSR\\_Book01.pdf](https://www.bappenas.go.id/files/8515/9339/1872/FA_Preview_HSR_Book01.pdf)
4. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Petunjuk Teknis Manajemen dan Tatalaksana TB Anak. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta; 2016.
5. World Health Organization. Roadmap for childhood tuberculosis. 2013. 44 p.
6. Menteri Kesehatan Republik Indonesia. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 67 Tahun 2016 Tentang Penanggulangan Tuberkulosis [Internet]. 2016. Available from: [http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk\\_hukum/PMK\\_No.\\_67\\_ttg\\_Penanggulangan\\_Tuberkolosis\\_.pdf](http://hukor.kemkes.go.id/uploads/produk_hukum/PMK_No._67_ttg_Penanggulangan_Tuberkolosis_.pdf)
7. World Health Organization. Guidance for National Tuberculosis Programmes on the management of tuberculosis in children. 2006. 50 p.
8. World Health Organization. WHO Housing and health guidelines [Internet]. Geneva: Department of Public Health, Environmental and Social Determinants of Health World Health Organization; 2018. p. 172. Available from: <http://www.who.int/phe%0Ahttp://apps.who.int/bookorders>.
9. Faradillah S, Thohari I, Darjati D. Kondisi Fisik Rumah, Perilaku Keluarga dan Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Bangkalan. J Penelit Kesehat Suara Forikes. 2022;13(3):856–60.
10. Effendi SU, Khairani N, Izhar I. Hubungan Kepadatan Hunian dan Ventilasi Rumah dengan Kejadian TB Paru pada Pasien Dewasa yang Berkunjung ke Puskesmas Karang Jaya Kabupaten Musi Rawas Utara. CHM-K Heal J. 2020;4(April):140–8.
11. Fristanti R, Hayati R, Ariyanto E. Analisis Faktor Risiko Penularan Tuberkulosis Paru Pada Penderita Tuberkulosis Paru Basil Tahan Asam Positif di Wilayah Kerja UPTD Puskesmas Tampa [Internet].

- Universitas Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari Banjarmasin; 2020. Available from: <http://eprints.uniska-bjm.ac.id/id/eprint/3691>
12. Langkai AS, Pungus M, Bawilling N. Hubungan Kondisi Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Kumelembuai Kecamatan Kumelembuai. *EPIDEMIA J Kesehat Masy UNIMA*. 2020;01(01):7–13.
  13. Sahadewa S, Eufemia E, Edwin E, Niluh N, Shita S. Hubungan Tingkat Pencahayaan, Kelembaban Udara, Dan Ventilasi Udara Dengan Faktor Risiko Kejadian Tb Paru Bta Positif Di Desa Jaticalang Kecamatan Krian Kabupaten Sidoarjo [Internet]. Vol. 8, *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*. [erepository.uwks.ac.id](https://erepository.uwks.ac.id); 2019. p. 118–30. Available from: [https://erepository.uwks.ac.id/9141/1/2.Hubungan Tingkat Pencahayaan, Kelembaban Udara, dan Ventilasi Udara.pdf](https://erepository.uwks.ac.id/9141/1/2.Hubungan%20Tingkat%20Pencahayaan,%20Kelembaban%20Udara,%20dan%20Ventilasi%20Udara.pdf)
  14. Sriratih EA, Suhartono S, Nurjazuli N. Analisis Faktor Lingkungan Fisik dalam Ruang yang Berhubungan dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di Negara Berkembang. *J Kesehat Masy* [Internet]. 2021;9(4):473–82. Available from: <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm/article/view/29741>
  15. Monintja N, Warouw F, Pinontoan OR. Hubungan Antara Kondisi 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/28991/28924>
  16. Kurniasari RAS, Suhartono S, Cahyo K. Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru di Kecamatan Baturetno Kabupaten Wonogiri. *Media Kesehat Masy Indones* [Internet]. 2012;11(2):198–204. Available from: <http://www.ejournal.undip.ac.id/index.php/mkmi/article/view/5396>
  17. Damayati DS, Susilawaty A, Maqfirah M. Risiko Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Liukang Tupabbiring Kabupaten Pangkep. *Higiene*. 2018;4(2):121–30.
  18. Aryanti Y, Suhartono S, Dewanti NAY. Analisis Sebaran Kasus TB Paru Bta Positif di Kota Semarang Tahun 2018 Berdasarkan Suhu Udara. *J Kesehat Masy* [Internet]. 2019;7(4):273–8. Available from: <http://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jkm%0AAalisis>
  19. Kuntari F, Utomo B. Kualitas Fisik Rumah Penderita TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas I Kembaran Kabupaten Banyumas Tahun 2018. *Bul Keslingmas* [Internet]. 2019;38(2):158–64. Available from: <https://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/keslingmas/article/view/4873>
  20. Indrawati I, Saragih A. Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Kuok Tahun 2018. *J Ners*. 2019;3(1):22–39.
  21. Sari SN, Miswan M, Anzar M. Hubungan Kondisi Sanitasi Lingkungan Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Desa Wani I Kecamatan Tanantovea Kabupaten Donggala [Internet]. Vol. 1, *Jurnal Kolaboratif Sains*. [jurnal.unismuhpalu.ac.id](http://jurnal.unismuhpalu.ac.id); 2019. p. 418–27. Available from: <https://www.jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/jom/article/view/823>
  22. Gould D, Brooker C. *Applied microbiology for nurses*. Jakarta: ECG; 2003.
  23. Sejati S, Awaluddin A, Muslim B, Gusti A, Hidayanti R. Analisis Kualitas Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis di Kota Padang. *J Kesehat Glob*. 2021;4(3):127–34.
  24. Tahalele Y, Souisa GV, Titaley S. Hubungan Kondisi Rumah dengan Penularan TB Paru di Puskesmas

- Ch. M. Tiahahu Kecamatan Sirimau Kota Ambon. *Moluccas Heal J* [Internet]. 2019;1(2):42–9. Available from: <http://ojs.ukim.ac.id/index.php/natuna>
25. Sangadji NW, Kusnanto H. Tuberculosis paru pada anak di Salatiga: pengaruh kondisi rumah dan pendapatan keluarga. *Ber Kedokt Masy*. 2018;34(3):121–6.
  26. Mulyanti S, Karimuna SR, Saktiansyah LOA. Hubungan Kualitas Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberculosis Paru Bta Positif Di Wilayah Kerja Puskesmas Kemaraya Kota Kendari. *J Kesehat Lingkung Univ Halu Oleo* [Internet]. 2021;1(4). Available from: <http://ojs.uho.ac.id/index.php/jkl-uho/article/view/18797>
  27. Hayana H, Sari NP, Rujianti S. Hubungan Kondisi Lingkungan Rumah dan Perilaku Anggota Keluarga dengan Suspek TB Paru di Kelurahan Harapan Tani Kabupaten Indragiri Hilir. *J Kesehat Glob*. 2020;3(3):91–9.
  28. Asyfiradayati R, Salsabila A. Factors Associated with Pediatric Pulmonary Tuberculosis Incidence in Surakarta District Health Office Work Area. *JPH RECODE* [Internet]. 2021;4(2):99–106. Available from: <http://e-journal.unair.ac.id/JPHRECODE%0AFACTORS>
  29. Yani DI, Fauzia NA, Witdiawati. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan TBC Pada Anak Di Kabupaten Garut. *J Keperawatan BSI* [Internet]. 2018;6(2):105–12. Available from: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/jk/article/view/4172>
  30. Sayuti J. Asap Sebagai Salah Satu Faktor Risiko Kejadian TB Paru BTA Positif Analisis Spasial Kasus TB Paru di Kabupaten Lombok Timur. *Semin Nas Inform Medis IV*. 2013;(November):13.
  31. Stevens H, Ximenes RAA, Dantas OMS, Rodrigues LC. Risk factors for tuberculosis in older children and adolescents: A matched case-control study in Recife, Brazil. *Emerg Themes Epidemiol*. 2014;11(20):1–7.