

# Analisis Spasial Kejadian Tuberkulosis Berdasarkan Lingkungan Fisik

<sup>1</sup>Shasa Yunita, <sup>2</sup>Nurfadhilah, <sup>3</sup>Triana Srisantyorini, <sup>4</sup>Dadang Herdiansyah

<sup>1,2,3,4</sup>Program Studi Kesehatan Masyarakat, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah Jakarta  
Jl. KH Ahmad Dahlan, Cireundeu, Ciputat Timur, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia 14519  
e-mail: [nurfadhilah.nf@umj.ac.id](mailto:nurfadhilah.nf@umj.ac.id)

## Abstrak

Tuberkulosis merupakan salah satu penyebab kematian terbanyak di dunia dan sangat berkaitan dengan kualitas lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk memetakan sebaran kejadian Tuberkulosis berdasarkan lingkungan fisik di salah satu Puskesmas yang berada di Karawang. Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling dengan jumlah 71. Penelitian ini menggunakan Sistem Informasi Geografis (GIS). Adapun pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi Quantum GIS 2.8.1 sedangkan analisis deskriptif menggunakan aplikasi pengolah data statistik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki 43 orang (60.6%), tingkat pendidikan tamat SD/Sederajat 38 orang (53.5%), sebagian besar responden berusia lebih dari 50 tahun yaitu sebanyak 22 orang (31.0%), sedangkan jenis pekerjaan tertinggi IRT yaitu sebanyak 25 orang (35.2%) dan buruh tani sebanyak 24 orang (33.8%). Berdasarkan lingkungan fisik rumah yang tidak memenuhi syarat yaitu: suhu sebanyak 54 rumah (76.1%), kelembaban 69 rumah (97.2%), dan pencahayaan 68 rumah (95.8%). Perlu adanya penyebarluasan informasi dan edukasi sehingga masyarakat dapat menerapkan pola hidup bersih dan sehat serta selalu membuka jendela setiap hari agar sinar matahari bisa masuk ke dalam ruangan sehingga sirkulasi udara dapat berjalan dengan lancar.

**Kata Kunci:** Kelembaban, Pencahayaan, Suhu, Tuberkulosis.

## Abstract

Tuberculosis is one of the top 10 causes of death in the world and is very dependent on environmental quality. This study aims to map the distribution of Tuberculosis events based on the physical environment in one of the Puskesmas in Karawang. This research is an observational study with a sampling technique using a total sampling of 71. This study uses a Geographic Information System (GIS). The data processing was carried out using the Quantum GIS 2.8.1 application while the descriptive analysis used a statistical data processing application. The results showed that most of the respondents were male 43 people (60.6%), education level graduated from primary schools 38 people (53.5%), most of the respondents were over 50 years old, as many as 22 people (31.0%), while the highest type of work is housewife as many as 25 people (35.2%) and farmers as many as 24 people (33.8%). Based on the physical environment of the house that did not meet the requirements, namely: temperature of 54 houses (76.1%), humidity of 69 houses (97.2%), and lighting of 68 houses (95.8%). It is necessary to disseminate information and education so that people can apply a clean and healthy lifestyle and always open windows every day so that sunlight can enter the room so that air circulation can run smoothly.

**Keywords:** Humidity, Lighting, Temperature, Tuberculosis.

## Pendahuluan

Penyakit tuberkulosis adalah salah satu dari 10 penyakit teratas yang menyebabkan kematian dan penyebab utama dari agen infeksi tunggal (di atas HIV/AIDS) di seluruh dunia (1). Pada tahun 2019, sekitar 1,4 juta orang meninggal akibat TB dan diperkirakan ada 10 juta orang yang terkena tuberkulosis di seluruh dunia di antaranya laki-laki sebanyak 5,6 juta, perempuan sebanyak 3,2 juta, dan anak-anak sebanyak 1,2 juta. Sebanyak 44% jumlah kasus tuberkulosis baru tersebar di wilayah Asia Tenggara, diikuti oleh wilayah Afrika yaitu sebesar 25% dan 18% di wilayah Pasifik Barat (1).

Penyakit tuberkulosis ini masih menjadi permasalahan Kesehatan di Indonesia. Menurut WHO (2020), Indonesia adalah negara dengan penyumbang tuberkulosis paling tinggi kedua setelah India yang diikuti oleh Cina, Filipina, Pakistan, Nigeria, Bangladesh dan Afrika Selatan. Sebanyak 543.874 kasus tuberkulosis di Indonesia yang ditemukan pada tahun 2019. Penyakit ini juga sangat umum menjadi koinfeksi HIV, sehingga layanannya disediakan bersama di fasilitas kesehatan tingkat dasar (2). Penyakit ini bersama masalah kesehatan lain pada gilirannya berdampak pada rantai kemiskinan serta mengubah bonus demografi menjadi beban bahkan bencana (3).

Tingginya angka kejadian tuberkulosis di Indonesia dipicu oleh berbagai faktor salah satunya adalah lingkungan (4). Lingkungan

fisik dengan kualitas lingkungan yang buruk berperan penting untuk bakteri *Mycobacterium tuberculosis* berkembangbiak. Lingkungan fisik yang tidak memenuhi syarat akan menjadi media penularan penyakit, khususnya penyakit tuberkulosis (5).

Menurut Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019, jumlah kasus terbanyak dilaporkan dari Provinsi dengan jumlah penduduk yang banyak yaitu Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah (6). Provinsi Jawa Barat merupakan provinsi yang menduduki peringkat pertama sebagai penyumbang kasus tuberkulosis terbanyak di Indonesia dengan angka prevalensi TB sebesar 0,7% (rata-rata nasional 0,4%) (7). Berdasarkan data dari Profil Tuberkulosis Karawang pada tahun 2016, terdapat 1.773 kasus baru BTA+ yang ditemukan. Jumlah tersebut meningkat dibandingkan tahun 2015 yaitu sebanyak 1.291 kasus (8). Puskesmas ini merupakan puskesmas dengan jumlah penderita TB Paru paling banyak di Kabupaten Karawang pada tahun 2017 yaitu sebanyak 107 orang (Data P2PL Kab Karawang, 2017 dalam Nurhasanah, 2018). Terhitung sejak bulan Januari-Desember 2021 tercatat sebanyak 142 kasus di Puskesmas tersebut (10).

## Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional dengan teknik pengambilan sampel menggunakan total sampling dengan total keseluruhan 71. Penelitian ini

menggunakan Sistem Informasi Geografis (GIS). Adapun pengolahan data dilakukan dengan menggunakan aplikasi Quantum GIS 2.8.1 sedangkan analisis deskriptif menggunakan aplikasi pengolah data statistika.

### Hasil Dan Pembahasan

Karakteristik responden yaitu 60.6% berjenis kelamin laki-laki, 31.0% berumur >50 tahun, 53.5% tamat SD/Sederajat, dan 35.2% Ibu Rumah Tangga.

*Tabel 1. Distribusi Frekuensi Berdasarkan Karakteristik Responden*

Karakteristik Responden	n	%
<b>Desa</b>		
A	4	5.6
B	9	12.7
C	13	18.3
D	9	12.7
E	5	7.0
F	5	7.0
G	4	5.6
H	5	7.0
I	4	5.6
J	9	12.7
K	4	5.6
<b>Jenis Kelamin</b>		
Laki-laki	43	60.6
Perempuan	28	39.4
<b>Umur</b>		
11-20 tahun	4	5.6
21-30 tahun	12	16.9
31-40 tahun	12	16.9
41-50 tahun	21	29.6
>50 tahun	22	31.0

Karakteristik Responden	n	%
<b>Pendidikan</b>		
Tidak Sekolah	17	23.9
Tamat SD/Sederajat	38	53.5
Tamat SMP/Sederajat	8	11.3
Tamat SMA/Sederajat	6	8.5
Tamat Perguruan Tinggi	2	2.8
<b>Pekerjaan</b>		
Buruh Tani	24	33.8
Buruh Harian	6	8.5
Wiraswasta	7	9.9
Karyawan Swasta	2	2.8
Guru	2	2.8
IRT	25	35.2
Pelajar	3	4.2
Tidak Bekerja	2	2.8

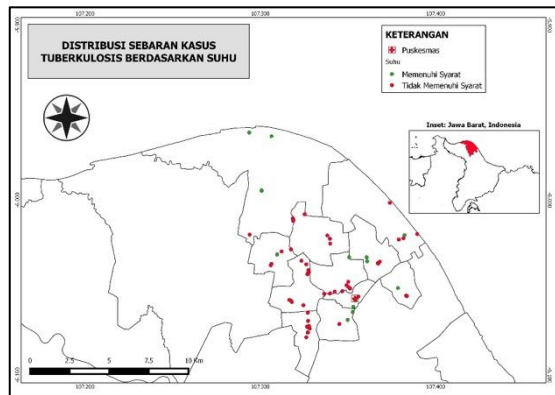
Diketahui bahwa rumah responden tidak memenuhi syarat dalam hal suhu 76.1%, kelembaban 97.2%, dan pencahayaan 95.8%.

*Tabel 2. Kondisi Lingkungan Fisik Rumah Responden*

Lingkungan Fisik	n	%
<b>Suhu</b>		
Memenuhi Syarat	17	23.9
Tidak Memenuhi Syarat	54	76.1
<b>Kelembaban</b>		
Memenuhi Syarat	2	2.8
Tidak Memenuhi Syarat	69	97.2
<b>Pencahayaan</b>		
Memenuhi Syarat	3	4.2
Tidak Memenuhi Syarat	68	95.8

Adapun peta sebaran kasus tuberculosis berdasarkan suhu dicitrakan pada gambar 1.

### Gambar



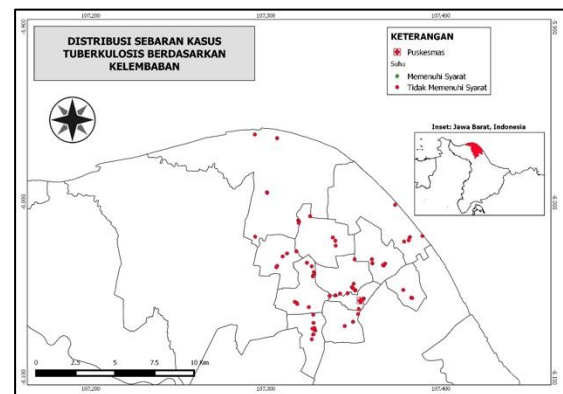
Gambar 1. Distribusi Sebaran Kasus Tuberkulosis Berdasarkan Suhu

Suhu ruangan dipengaruhi oleh kondisi rumah responden yang menggunakan jendela dengan kaca mati yang menyebabkan jendela tersebut tidak dapat dibuka. Selain itu juga terdapat beberapa rumah yang dindingnya terbuat dari kayu dan bambu serta ada juga yang menggunakan hebel dan atapnya menggunakan seng sehingga akan menambah panas ruangan. Menurut Nurdin, Warsito dan Nursa'ban (2008) dalam Rezky, (2017) atap yang terbuat dari seng akan meningkatkan suhu dalam ruangnya menjadi panas dikarenakan sinar matahari yang diterima oleh atap lebih banyak yang diserap dan hanya sebagian saja yang dipantulkan.

Pada penelitian ini, rumah-rumah responden memiliki suhu yang bervariasi. Berdasarkan hasil penelitian, suhu ruangan juga dipengaruhi oleh ventilasi dan jendela yang ditutup. Responden memiliki kebiasaan tidak membuka jendela karena kurangnya pengetahuan dan informasi yang didapatkan. Ventilasi dan jendela yang ditutup akan

mempengaruhi pertukaran udara yang masuk ke dalam ruangan tersebut.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Putri et al., (2021) menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara suhu dengan kejadian tuberkulosis. Responden dengan suhu ruangan yang tidak memenuhi syarat berpeluang 3,53 kali untuk menderita tuberkulosis paru dibandingkan dengan responden yang memiliki suhu ruangan yang memenuhi syarat. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Muliayanti et al., (2021) yang menunjukkan bahwa ada hubungan antara suhu rumah dengan kejadian tuberkulosis paru BTA positif di Wilayah Kerja Puskesmas Kemaraya Kota Kendari tahun 2019. Huang et al., (2020) juga menyatakan dalam penelitian yang dilakukannya menunjukkan bahwa ada hubungan yang signifikan secara statistik antara perubahan suhu dengan risiko masuknya tuberkulosis. Menurut penelitian lain juga menyatakan bahwa daerah dengan suhu yang rendah memiliki risiko lebih tinggi untuk terkena tuberkulosis (15).



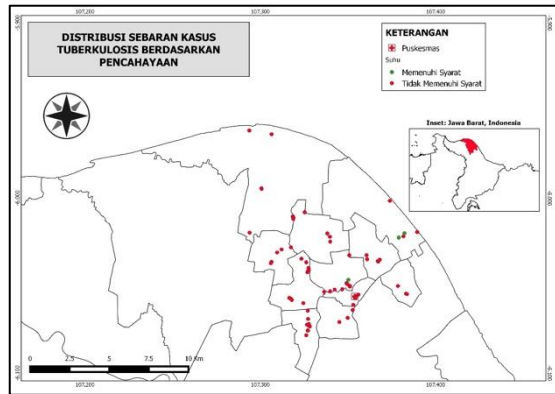
*Gambar 2. Distribusi Sebaran Kasus Tuberkulosis Berdasarkan Kelembaban*

Sebaran kasus tuberkulosis berdasarkan kelembaban di salah satu Puskesmas di wilayah Karawang banyak yang kelembabannya tidak memenuhi syarat dikarenakan kurangnya ventilasi dan jendela yang tidak pernah dibuka. Kurangnya ventilasi dapat menyebabkan kurangnya oksigen dan mengakibatkan kelembaban udara menjadi naik karena terjadi proses evaporasi cairan dari kulit dan penyerapan (4). Jendela yang tidak dibuka juga akan menyebabkan pencahayaan menjadi kurang, sehingga ruangan akan menjadi sumpek dan pengap serta kelembaban akan menjadi tinggi (16).

Setiap pagi hari, jendela kamar tidur penderita tuberkulosis jarang dibuka dan terdapat beberapa yang menggunakan jendela dengan kaca mati bahkan ada tertutup oleh lemari. Hal ini menyebabkan sirkulasi udara menjadi sangat minim dan cahaya matahari pun tidak dapat masuk ke dalam ruangan tersebut sehingga mengakibatkan kamar menjadi gelap dan lembab. Tingginya kelembaban dapat meningkatkan potensi penularan tuberkulosis. Menurut Putri et al., (2021) responden dengan kelembaban lebih dari 60% Rh memiliki peluang 5 kali untuk menderita tuberkulosis paru.

Hasil penelitian lain menyatakan bahwa ada hubungan antara kelembaban rumah kejadian tuberkulosis paru BTA+ di wilayah kerja Puskesmas Kemaraya Kota

Kendari tahun 2019 (13). Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Arni & Ali (2020) yang menyatakan bahwa terdapat hubungan antara kelembaban rumah dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Nusa Indah Kota Bengkulu. Menurutnya, seseorang yang tinggal di rumah yang memiliki kelembaban tidak memenuhi syarat berpeluang 9,667 kali lebih besar menderita tuberkulosis dibandingkan dengan orang yang tinggal dalam rumah dengan kelembaban memenuhi syarat. Hasil penelitiannya sejalan dengan Nugroho et al., (2021) yang berjudul Analisis Kondisi Fisik Rumah dan Karakteristik Responden Terhadap Kejadian Tuberkulosis di Kecamatan Ciledug Kota Tangerang yang menyatakan bahwa kelembaban rumah memiliki hubungan yang signifikan dengan kejadian tuberkulosis paru di Kecamatan Ciledug Kota Tangerang. Berdasarkan hasil penelitiannya, kelembaban yang tidak memenuhi syarat memiliki resiko 7 kali terhadap kejadian tuberkulosis. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa kelembaban memiliki hubungan dengan kejadian tuberkulosis (19).



*Gambar 3. Distribusi Sebaran Kasus Tuberkulosis Berdasarkan Pencahayaan*

Sebaran kasus tuberkulosis berdasarkan pencahayaan di salah satu Puskesmas di wilayah Karawang, terdapat tiga desa yang kasus tuberkulosisnya tinggi dan tidak memenuhi syarat pencahayaan. Hal ini dikarenakan banyaknya penderita tuberkulosis yang tidak membuka jendela dan ventilasi yang kurang sehingga pencahayaan menjadi sangat minim. Kebanyakan dari responden memiliki jendela dengan kaca mati, sehingga jendela tersebut tidak dapat dibuka. Selain itu juga, terdapat responden yang kamarnya tidak memiliki lampu dikarenakan keadaan ekonomi.

Berdasarkan pengamatan, penyebaran penyakit tuberkulosis di daerah ini dikarenakan penderita tuberkulosis tidak pernah menggunakan masker ketika berinteraksi dengan warga sekitar. Hal ini dikarenakan kurangnya informasi dan pengetahuan mengenai penularan penyakit ini. Kebanyakan dari masyarakat beranggapan bahwa penyakit tuberkulosis ini bukan merupakan penyakit menular sehingga tidak perlu menggunakan

masker ketika berinteraksi dengan orang lain dan melakukan kegiatan sehari-hari. Anggapan seperti ini harus segera diluruskan agar penyebaran penyakit tuberkulosis ini dapat berkurang. Selain itu juga, sebagian dari responden memiliki lokasi rumah yang berdampingan dengan kandang hewan seperti bebek dan ayam. Hal ini yang membuat lingkungan di sana menjadi tidak nyaman. Sebagian dari masyarakat di sana juga tidak membuka jendela dikarenakan bau dari kotoran hewan tersebut yang masuk ke dalam rumah.

Rumah dengan pencahayaan yang kurang dapat menyebabkan kelembaban yang tinggi sehingga sangat berpotensi bagi perkembangbiakan *Mycobacterium tuberculosis*. Bakteri ini dapat bertahan hidup sehari-hari atau bahkan berbulan-bulan dalam ruangan yang lembab dan gelap. Bakteri tersebut akan mati jika terkena sinar matahari, sabun, lisol, karbol dan panas api (16). Menurut Budi et al., (2021), responden dengan pencahayaan yang tidak baik memiliki resiko 25,32 kali tertular tuberkulosis dibandingkan dengan responden yang memiliki pencahayaan yang baik. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Rahmawati et al., (2021), menyatakan bahwa terdapat hubungan antara pencahayaan terhadap kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Pekalongan. Saragih & Indrawati (2019) juga menyatakan dalam penelitian yang dilakukannya terdapat hubungan antara pencahayaan dengan kejadian

tuberkulosis paru di wilayah kerja Puskesmas Kuok Tahun 2018. Responden yang memiliki pencahayaan tidak memenuhi syarat berpeluang tertular penyakit tuberkulosis 9,857 kali dibandingkan dengan responden yang memiliki pencahayaan yang memenuhi syarat.

### **Kesimpulan**

Diketahui sebagian besar responden berjenis kelamin laki-laki yaitu 43 orang (60.6%), tamat SD/Sederajat yaitu 38 orang (53.5%), berusia lebih dari 50 tahun sebanyak 22 orang (31.0%), sedangkan jenis pekerjaan terbanyak IRT yaitu sebanyak 25 orang (35.2%) dan buruh tani sebanyak 24 orang (33.8%).

Sebanyak 54 responden (76.1%) memiliki rumah dengan suhu yang tidak memenuhi syarat sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia (PMK) Nomor 1077/MENKES/PER/V/2011 tentang Pedoman Penyehatan Udara dalam Ruang Rumah yaitu 18-30°C. Sebanyak 69 (97.2%) responden memiliki rumah dengan kelembaban yang tidak memenuhi syarat sesuai dengan PMK 1077 yaitu 40-60% Rh. Sebanyak 68 (95.8%) responden memiliki rumah dengan pencahayaan yang tidak memenuhi syarat sesuai PMK yaitu >60 lux.

### **Saran**

Perlu penyebarluasan informasi dan edukasi melalui media cetak, media elektronik, ataupun bisa melalui kader Kesehatan

mengenai faktor risiko kejadian tuberkulosis agar terhindar dari penyakit tuberkulosis. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi bahan evaluasi untuk meningkatkan program pengendalian tuberkulosis.

### **Ucapan Terimakasih**

Terimakasih disampaikan kepada pimpinan dan staf Puskesmas di wilayah Karawang yang memfasilitasi proses pengumpulan data dan meminjamkan alat ukur.

### **Daftar Pustaka**

1. WHO. Tuberculosis. WHO. 2020.
2. Nurfadhilah, Hasifah H. Pelaksanaan Program Terapi Rumatan Metadon di Puskesmas Kecamatan Ciputat Tahun 2014. *J Kedokt dan Kesehat.* 2017;12(1):70–83.
3. Nurfadhilah. Analisis Situasi Bonus Demografi Indonesia. 1st ed. Jakarta: FKM UMJ; 2017. 85 p.
4. Risti Komala Dewi R, Selviana S. Analisis Spasial dan Gambaran Kejadian Tuberkulosis Paru pada Masyarakat di Wilayah Perbatasan. *J Vokasi Kesehat.* 2019;5(1):49.
5. Budi DRRA, Amirus K, Perdana AA. Hubungan Lingkungan Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberculosis Paru Di Puskesmas Kuala Tungkal II, Jambi.

- Ruwa Jurai J Kesehatan Lingkung. 2021;14(2):78.
6. Kemenkes RI. Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2019. Vol. 42, Kementrian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. 97–119 p.
  7. Dewi NKA, Sukarsa IKG, Srinadi IGAM. Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Penyebaran Penyakit Tuberkulosis (Tbc) Di Provinsi Jawa Barat. E-Jurnal Mat. 2020;9(3):165.
  8. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Barat. Profil Kabupaten Karawang. 2016. 1–101 p.
  9. Nurhasanah. Evaluasi Kepatuhan Berobat Pasien Tuberkulosis Paru Dewasa di Puskesmas Cikampek Kabupaten Karawang. 2018;
  10. Puskesmas Cibuya. Puskesmas Cibuya-Tuberkulosis. 2021.
  11. Rezky M. Analisis Spasial Kejadian Tuberkulosis Di Daerah Dataran Tinggi Kabupaten Gowa. 2017.
  12. Putri AN, Zahtamal, Zulkifli. Hubungan faktor lingkungan fisik, sosial dan ekonomi dengan kejadian Tuberkulosis Paru di Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. SEHATI J Kesehat. 2021;1(1):6–15.
  13. Mulyanti S, Karimuna SR, Saktiansyah LOA. Hubungan Kualitas Lingkungan Fisik Rumah dengan Kejadian Tuberkulosis Paru BTA Positif di Wilayah Kerja Puskesmas Kemaraya Kota Kendari. 2021;1(4).
  14. Huang K, Yang XJ, Hu CY, Ding K, Jiang W, Hua XG, et al. Short-term effect of ambient temperature change on the risk of tuberculosis admissions: Assessments of two exposure metrics. Environ Res. 2020;189(June):109900.
  15. Amsalu E, Liu M, Li Q, Wang X, Tao L, Liu X, et al. Spatial-temporal analysis of tuberculosis in the geriatric population of China: An analysis based on the Bayesian conditional autoregressive model. Arch Gerontol Geriatr. 2019;83(10):328–37.
  16. Mariana D, Chairani M. Kepadatan Hunian, Ventilasi dan Pencahayaan Terhadap Kejadian TB Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Binanga Kabupaten Mamuju Sulawesi Barat. 2017;3.
  17. Arni Z, Ali H. The Relationship Of The House Environmental Factors On The Positive Afbuism Lung TB Events In The Nusa Indah Puskesmas Area Of Bengkulu City. Jnph. 2020;8(1):1–10.
  18. Nugroho HP, Cicih LHM, Hastono SP. Analisis Kondisi Fisik Rumah Dan Karakteristik Responden Terhadap Kejadian Tuberkulosis Di Kecamatan Ciledug Kota Tangerang. Anakes J Ilm



Anal Kesehat. 2021;7(1):98–109.

19. Fernandes FM de C, Martins E de S, Pedrosa DMAS, Evangelista M do SN. Relationship between climatic factors and air quality with tuberculosis in the Federal District, Brazil, 2003–2012. *Brazilian J Infect Dis.* 2017;21(4):369–75.
20. Rahmawati S, Ekasari F, Yuliani V. Hubungan lingkungan fisik rumah dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Pekalongan Kabupaten Lampung Timur tahun 2020. *Indones J Heal Med.* 2021;1(2):254–65.
21. Saragih A, Indrawati. Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Kuok Tahun 2018. *J Ners.* 2019;3(1):22–39.

