

Determinan Kesehatan dan Faktor Risiko Komorbiditas Terhadap Penderita Tuberkulosis (TB) COVID-19

Indra Fachrizal¹, Defriman Djafri², Syafrawati³

¹Magister Epidemiologi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas, Jl. Limau Manis, Padang, Indonesia

^{2,3}Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Andalas, Jl. Limau Manis, Padang, Indonesia
Email: indrafachrizal85@gmail.com¹, deffku@gmail.com², syafrawati@ph.unand.ac.id³

Abstrak

Tuberkulosis masih menjadi masalah global dengan estimasi 10,6 juta kasus pada tahun 2021. Indonesia menempati urutan ketiga dengan jumlah kasus TB sebanyak 969 ribu kasus. Pandemi COVID-19 berdampak pada terjadinya koinfeksi TB COVID-19 yang dapat memperparah status klinis penderita TB. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh determinan kesehatan dan faktor risiko komorbiditas terhadap penderita TB COVID-19 di Kota Tebing Tinggi Sumatera Utara tahun 2020-2022. Jenis penelitian adalah studi *case control match*. Penelitian menggunakan data sekunder dari sistem informasi TB (SiTB) dan *All Record* COVID-19 Provinsi Sumatera Utara. Sampel sebanyak 36 orang dengan perbandingan kasus dan kontrol adalah 1:1. Analisis data multivariat menggunakan uji regresi logistik. Hasil penelitian memperoleh 36 kasus TB COVID-19 dan 36 kasus TB. Hasil analisis bivariat menunjukkan akses pengobatan, status gizi, pendapatan, lingkungan, hipertensi dan HIV tidak berhubungan dengan dengan kejadian TB COVID-19 ($p > 0,05$). Ada hubungan komorbid DM dengan kejadian TB COVID-19 ($p\text{-value} = 0,038$). Faktor risiko paling dominan terhadap kejadian TB COVID-19 adalah komorbid DM dengan $p\text{-value} = 0,023$ dengan nilai OR=0,06 (95% CI 0,00053-0,676). Komorbid DM sebagai prediktor menurunkan risiko kejadian TB COVID-19. Penting bagi penderita TB yang mempunyai komorbid DM untuk menjaga kadar gula darah dalam batas normal dengan melakukan cek gula darah secara rutin.

Kata Kunci: COVID-19, Diabetes Mellitus, Tuberkulosis

Determinants of Health and Comorbidity Risk Factors in Tuberculosis (TB) COVID-19 Patients

Abstract

Tuberculosis remains a global problem with an estimated 10.6 million cases in 2021. Indonesia ranks third with 969 thousand TB cases. The COVID-19 pandemic has led to co-infections of TB and COVID-19, which can worsen the clinical status of TB patients. This research aims to determine the influence of health determinants and comorbidity risk factors on TB COVID-19 patients in Tebing Tinggi, North Sumatra from 2020 to 2022. The study is a matched case-control study. Secondary data from the TB Information System (SiTB) and All Record COVID-19 for North Sumatra Province were used. The sample consisted of 36 individuals with a 1:1 case-control ratio. Multivariate data analysis was performed using logistic regression. The research yielded 36 cases of TB COVID-19 and 36 cases of TB. Bivariate analysis showed that treatment access, nutritional status, income, environment, hypertension, and HIV were not associated with TB COVID-19 occurrence ($p > 0.05$). There was a relationship between comorbid diabetes (DM) and TB COVID-19 occurrence ($p\text{-value} = 0.038$). The most dominant risk factor for TB COVID-19 occurrence was comorbid DM with a $p\text{-value}$ of 0.023 and an odds ratio (OR) of 0.06 (95% CI 0.00053-0.676). Comorbid DM as predictor reduces the risk of TB COVID-19 incidence. It is important for TB patients with comorbid DM to maintain normal blood sugar levels by regularly monitoring their blood sugar.

Keywords: COVID-19, Diabetes Mellitus, Tuberculosis

PENDAHULUAN

Tuberkulosis merupakan penyakit menular yang disebabkan oleh kuman *mycobacterium tuberculosis*. *World Health Organization* (WHO) melaporkan bahwa estimasi jumlah orang terdiagnosis TB tahun 2021 secara global sebanyak 10,6 juta kasus atau naik sekitar 600.000 kasus dari tahun 2020 yang diperkirakan 10 juta kasus TB. Jumlah kasus TB di Indonesia sebanyak 824.000 kasus pada tahun 2020 dan meningkat menjadi 969.000 kasus pada tahun 2021 dan 93.000 diantaranya mengalami kematian. Jumlah kasus TB terbanyak yaitu pada kelompok usia produktif terutama pada usia 45 sampai 54 tahun (WHO, 2022)(Kemenkes, 2018)(Chakaya et al., 2021).

Koinfeksi TB COVID-19 merupakan suatu akibat yang muncul dari pandemi COVID-19. TB COVID-19 adalah penyakit menular yang dapat ditransmisikan melalui droplet. Secara epidemiologi infeksi TB COVID-19 yang bersamaan dapat memeperparah diagnosis dan pengobatan oenderita akan lebih lama, sehingga dapat meningkatkan risiko kematian dan tidak sembuh. Insiden pertama koinfeksi TB COVID-19 dilaporkan di Tiongkok di mana 3 pasien dengan riwayat tuberkulosis sebelumnya (2 pasien: TB paru dan 1 pasien: TB yang tidak diobati) didiagnosis dengan COVID-19 dan TB secara *real-time* reaksi berantai polimerase (RT-PCR). Sampai saat ini infeksi TB COVID-19 tercatat di berbagai negara antara lain India, Meksiko, Arab Saudi, Italia, Afrika Selatan dan, Filipina dengan kisaran prognosis baik hingga buruk (Viscaa et al., 2021).

Data Dinas Kesehatan Provinsi Sumatera Utara menunjukkan, bahwa jumlah kasus TB paru Kota Tebing Tinggi meningkat selama 3 tahun terakhir, pada tahun 2020 diketahui jumlah kasus TB Paru positif adalah 165 kasus, dan meningkat tahun 2021 menjadi 186 kasus di tahun 2022 terdapat 194 kasus, dengan jumlah laki-laki sebanyak 147 kasus (75,8%), dan perempuan sebanyak 47 kasus (24,2%), data lebih lanjut menunjukkan kasus TB Paru positif yang memiliki penyakit COVID-19 berjumlah 36 kasus mulai dari umur 16-78 tahun (Dinkes Kota Tebing Tinggi, 2022).

Bukti yang tersedia pada aspek klinis menunjukkan bahwa COVID-19 terjadi terlepas dari kejadian TB baik sebelum, selama, atau setelah diagnosis TB aktif. Lebih banyak bukti

diperlukan untuk menentukan apakah COVID-19 dapat mengaktifkan kembali atau memperburuk penyakit TB aktif. Peran tenaga kesehatan dan perlunya rehabilitasi lebih lanjut harus dipelajari lebih lanjut. Demikian pula, potensi peran obat yang diresepkan selama fase awal untuk mengobati COVID-19 dan interaksinya dengan obat anti-TB memerlukan kehati-hatian. Mengenai risiko morbiditas dan mortalitas, telah diidentifikasi beberapa faktor risiko untuk TB COVID-19 antara lain usia yang lebih tua, pendidikan rendah, komorbiditas seperti DM dan hipertensi, HIV, pendapatan atau kemiskinan, malnutri serta resistensi obat. (Viscaa et al., 2021)(Dass et al., 2022)(Zaini et al., 2021)(Kemenkes, 2022).

Masih rendahnya pemahaman informasi mengenai faktor apa saja yang meningkatkan risiko kasus TB menjadi TB COVID-19 dan keterbatasan data untuk menjelaskan faktor risiko komorbiditas TB COVID-19 sehingga dibutuhkan penelitian ini sebagai acuan untuk mengetahui determinan dan faktor resiko komorbiditas terhadap TB COVID-19. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh determinan kesehatan dan faktor risiko komorbiditas terhadap TB COVID-19 di Kota Tebing Tinggi Sumatera Utara Tahun 2020-2022.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain studi *matched case control* dimana pada saat penelitian kejadian sudah berlangsung (*retrospektif*) dengan perbandingan antara kasus (COVID-19) dan kontrol (TB) adalah 1:1, kasus dan kontrol dipasangkan berdasarkan umur. Penelitian dilakukan pada penderita TB COVID-19 di Kota Tebing Tinggi Sumatera Utara tahun 2020-2022. Penelitian ini menggunakan data sekunder dari sistem informasi TB (SiTB) dan *All Record* COVID-19 Provinsi Sumatera Utara tahun 2020-2022. Sampel sebanyak 36 orang dengan perbandingan kasus (TB COVID-19) dan kontrol (TB) 1:1. *Matching* data menggunakan umur *by name by address* sesuai dengan Nomor Induk Kependudukan (NIK) kedalam kedua program tersebut. *Matching by* umur juga dapat mengurangi potensi bias yang muncul karena perbedaan katakteristik antar kelompok. Data yang dikumpulkan adalah status TB COVID-19 dan TB. Data determinan kesehatan (pendidikan, akses pengobatan, status

gizi, pendapatan, lingkungan dan faktor risiko komorbiditas (hipertensi, DM dan HIV). Analisis data secara univariat untuk melihat distribusi frekuensi masing-masing variabel. Analisis bivariat menggunakan uji *fisher exact* dan analisis multivariat menggunakan uji regresi logistik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Karakteristik Penderita TB COVID-19

Karakteristik	Kasus (TB COVID-19)		Kontrol (TB)	
	f	%	f	%
Umur				
< 30 Tahun	7	19,44	8	22,22
≥ 30 Tahun	29	80,56	28	77,78
Jenis Kelamin				
Laki-laki	21	58,33	25	69,44
Perempuan	15	41,67	11	30,56
Pendidikan				
< SMA	23	63,89	22	61,11
≥ SMA	13	36,11	14	38,89

Tabel 1 menunjukkan bahwa penderita paling banyak berusia ≥ 30 tahun pada kelompok kasus (TB COVID-19) sebesar 80,56% dan kelompok kontrol (TB) yaitu 77,78%. Berdasarkan jenis kelamin, paling banyak laki laki yaitu 69,44 pada kelompok kontrol dan 58,33% pada kelompok kasus. Pendidikan paling banyak <SMA pada kelompok kasus sebesar 63,89% dan kelompok kontrol yaitu 61,11%.

Tabel 2. Distribusi Frekuensi Determinan Kesehatan dan Faktor Komorbiditas Penderita TB COVID-19

Variabel	Kasus (TB COVID-19)		Kontrol (TB)	
	f	%	f	%
Pendidikan				
Rendah	23	63,89	22	61,11
Tinggi	13	36,11	14	38,89
Akses Pengobatan TB				
Puskesmas	14	38,89	14	38,89
Rumah Sakit	22	61,11	22	61,11
Status Gizi				
IMT <18,5 kg/m ²	31	86,11	29	80,56
IMT ≥18,5 kg/m ²	5	13,89	7	19,44
Pendapatan				
Rendah	17	47,22	15	41,67
Tinggi	19	52,78	21	58,33
Lingkungan				
Buruk	2	5,56	1	2,78
Baik	34	94,44	35	97,22
Komorbid DM				
Ya	2	5,56	9	25,00
Tidak	34	94,44	27	75,00
Komorbid Hipertensi				
Ya	5	13,89	6	16,67
Tidak	31	86,11	30	83,33
Komorbid HIV				
Ya	0	0,00	1	2,78
Tidak	36	100,00	35	97,22

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa pendidikan rendah lebih banyak pada kelompok kasus (63,89%) dibandingkan dengan kelompok kontrol (61,11%). Akses pengobatan ke Puskesmas (38,89) dan Rumah sakit (61,11%) antara kelompok kasus dan kontrol sama. Status gizi dengan IMT <18,5 kg/m² paling banyak pada kelompok kasus (86,11%) dibandingkan dengan kelompok kontrol (80,56). Pendapatan rendah lebih banyak pada kelompok kasus (47,22%) dibandingkan dengan kelompok kontrol (41,67%). Lingkungan buruk banyak pada kelompok kasus (5,56%) dibandingkan

dengan kelompok kontrol (2,78%). Komorbid DM lebih banyak pada kelompok kontrol (25%) dibandingkan dengan kelompok kasus (5,56%). Komorbid hipertensi paling banyak pada kelompok kontrol (16,67%) dibandingkan dengan kelompok kasus (13,89%). Komorbid HIV ditemukan pada kelompok kontrol (2,78%).

Hasil penelitian menunjukkan terdapat 36 kasus TB COVID-19. Hasil penelitian ini sejalan dengan jumlah kasus koinfeksi COVID-19 dan TB di dunia yang dilaporkan oleh WHO pada tanggal 19 Maret 2021, terdapat 35 laporan kasus dari 17 negara, termasuk India, Indonesia, China, Arab Saudi, Qatar, Singapura, Turki, Haiti, Argentina, AS, Brasil, Panama, Nigeria, Afrika Selatan, Maroko, Italia dan Prancis. Koinfeksi Covid-19 lebih besar pada responden dengan riwayat PPOK, riwayat badai sitoksin dan penyakit TB (Viscaa et al., 2021) Hasil

penelitian ini juga didukung oleh penelitian Gao et al., tahun 2021 yang melaporkan bahwa responden yang memiliki riwayat tuberkulosis sebelumnya memiliki peluang lebih tinggi untuk mengalami komplikasi serius COVID-19 (Gao et al., 2021) Penelitian Rath et al., tahun 2022 melaporkan bahwa Tuberkulosis dan COVID-19 memiliki gejala yang serupa tapi tak sama seperti adanya batuk, demam, dan sesak nafas, serta penyebab dan pengobatan dari kedua penyakit tersebut juga berbeda. Selain itu pandemi COVID-19 juga menjadi pandemi masalah baru bagi penderita TB, seperti melonjaknya kasus retensi obat dan banyaknya imunisasi yang terlewat pada masa pandemi. (Rath et al., 2022). Pengobatan pasien TB harus mempertimbangkan keberadaan COVID-19 dan sebaliknya penderita COVID-19 juga harus waspada terhadap kemungkinan adanya koinfeksi TB, terutama pada kelompok usia lanjut.

Tabel 3. Analisis Bivariat Determinan Kesehatan dan Faktor Komorbiditas Terhadap Penderita TB COVID-19

Kasus, TB COVID-19	Kontrol, TB		Total	OR (95% CI)	P-Value
	E+	E-			
Pendidikan					
Rendah	8 (22,22%)	5 (13,89%)	13 (36,11%)	0,833 (0,20-3,28)	0,773
Tinggi	6 (16,67%)	17 (47,22%)	23 (63,89%)		
Akses Pengobatan					
Puskesmas	14 (38,89%)	8 (22,22%)	22 (61,11%)	1,000 (0,32-3,06)	0,999
Rumah Sakit	8 (22,22%)	6 (16,67%)	14 (38,89%)		
Status Gizi					
<18,5 kg/m ²	1 (2,78%)	4 (11,11%)	5 (13,89%)	0,667 (0,14-2,81)	0,548
≥18,5 kg/m ²	6 (16,67%)	25 (69,44%)	25 (86,11%)		
Pendapatan					
Rendah	6 (16,67%)	11 (30,56%)	17 (47,22%)	1,222 (0,46-3,34)	0,664
Tinggi	9 (25,00%)	10 (27,78%)	19 (52,78%)		
Lingkungan					
Buruk	0 (0,00%)	2 (5,56%)	2 (5,56%)	2,000 (0,10-117,99)	0,625
Baik	1 (2,78%)	33 (91,67%)	34 (94,44%)		
Diabetes Mellitus					
Ya	0 (0,00%)	2 (5,56%)	2 (5,56%)	0,222 (0,02-1,07)	0,038
Tidak	9 (25%)	25 (69,44%)	34 (94,44%)		
Hipertensi					
Ya	2 (5,56%)	3 (8,33%)	5 (13,89%)	0,750 (0,1-0-4,43)	0,719
Tidak	4 (11,11%)	27 (75%)	31 (86,11%)		
HIV					
Ya	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0 (0,00%)	0,333 (0,00-15,44)	0,500
Tidak	1 (2,78%)	35 (97,22%)	35 (100%)		

Pada tabel 2 dapat diketahui bahwa tidak ada hubungan pendidikan, akses pengobatan, status

gizi, pendapatan, lingkungan, komorbid hipertensi dan komorbid HIV dengan kejadian TB COVID-19

($p > 0,05$). Ada hubungan komorbid DM dengan kejadian TB COVID dengan $p\text{-value} = 0,038$ ($p < 0,05$).

Tabel 4. Final Model Multivariat Determinan Kesehatan dan Faktor Risiko Komorbiditas terhadap Penderita TB COVID-19

Variabel	OR	95% CI	P-value
Status Gizi	2,11	0,378-11,788	0,394
Lingkungan	16,20	0,504-521,186	0,116
Komorbid DM	0,06	0,0053-0,676	0,023

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa variabel yang paling dominan mempengaruhi kejadian TB COVID-19 adalah komorbid DM dengan nilai $p\text{-value}$ sebesar 0,023 dengan OR sebesar 0,06 (95% CI 0,0053-0,676). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa komorbid DM dapat menurunkan risiko kejadian TB COVID-19 dengan nilai OR ($1/0,06 = 16,67$), artinya orang yang mempunyai komorbid DM dapat menurunkan risiko kejadian TB sebanyak 16,67 kali dibandingkan dengan orang yang tidak punya komorbid DM di Kota Tebing Tinggi Sumatera Utara Tahun 2020-2022.

Penderita diabetes melitus cenderung rentan terhadap infeksi karena kemampuan sel fagositik yang terganggu. Suatu analisis menunjukkan bahwa pada pasien diabetes melitus mengalami peningkatan reseptor ACE-2 sehingga keadaan tersebut dapat meningkatkan risiko atau memperberat infeksi COVID-19 (Roeroe et al., 2021). Peningkatan kadar glukosa darah pada pasien DM semakin meningkatkan risiko penyakit tuberculosis. Pasien dengan tuberculosis aktif dapat memperburuk peningkatan kadar glukosa darah dan risiko sepsis pada penderita DM. Selain itu peningkatan hormon stress seperti epinefrin, glucagon, kortisol, dan growth hormone dapat meningkatkan kadar glukosa darah sampai dengan lebih dari 200 mg/dL (Novita et al., 2018). Akibat diabetes dan tuberculosis yang sering terjadi secara bersamaan, menyulitkan untuk pengobatan di berbagai tingkatan. Pada diabetes melitus yang tidak terkontrol dengan baik menyebabkan prediposisi tuberculosis (Novita et al., 2018). Orang dengan DM yang terinfeksi TB dapat menyulitkan kontrol gula darah. Pasien dengan kontrol hiperglikemia yang buruk akan meningkatkan infeksi TB dibandingkan dengan kontrol hiperglikimia yang baik (Harries et al., 2013). Pasien COVID-19 dengan komorbid diabetes

melitus dengan keadaan hiperglikemi tak terkontrol meningkatkan risiko kematian lebih tinggi dibandingkan diabetes melitus dengan kadar gula yang terkontrol (Rajpal et al., 2021).

Hasil penelitian ini menunjukkan diabetes mellitus sebagai *predictor* menurunkan risiko TB-COVID-19. Hal ini berhubungan dengan penderita diabetes melitus mengalami perubahan patologi yaitu penebalan dinding epitel alveolar dan laminan basalis kapiler paru, dengan adanya peningkatan kadar glukosa darah yang menyebabkan gangguan fungsi netrofil dan monosit sehingga menurunkan peran dari makrofag, proses fagositosis dan komotropik dalam melawan bakteri atau infeksi sehingga sistem imunitas tubuh menurun. Hal ini sejalan dengan penelitian (Bansal et al., 2018) yang melaporkan bahwa kejadian tuberculosis semakin meningkat pada pasien diabetes mellitus yang dapat mengganggu fungsi imunitas tubuh sehingga pasien akan lebih rentan dengan berbagai infeksi, salah satunya adalah tuberculosis. Pada penderita diabetes melitus menunjukkan gangguan pada sistem imun yang disebabkan tingginya kadar glukosa darah.

Pencegahan yang dapat dilakukan yaitu promosi vaksinasi BCG bagi kelompok berisiko tinggi, dengan peningkatan edukasi dan kesadaran masyarakat tentang pencegahan TB, pengendalian infeksi TB di fasilitas perawatan kesehatan, selain itu memastikan ketersediaan metode diagnosis yang akurat terjangkau. Selain itu pasien harus mendapatkan pengobatan yang tepat, lengkap dan terpantau. Terkait dengan manajemen resistensi obat. Meningkatkan upaya pemantauan dan pengenalan resistensi obat, hal yang menjadi penting dalam pengobatan TB dan DM harus dilakukan secara bersamaan untuk menghindari komplikasi yang lebih serius. Perlunya dikembangkan pedoman pengobatan yang jelas untuk pasien dengan TB-DM, sehingga terciptanya manajemen komplikasi TB-DM yang baik termasuk dosis obat yang sesuai, monitoring yang ketat dan pemantauan efek samping obat. Selain itu, sangat penting bagi penderita TB yang mempunyai komorbid DM untuk menjaga kadar gula darah dalam batas normal. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara melakukan pengecekan gula darah secara berkala untuk mengurangi risiko keparahan penyakit TB dan infeksi lainnya.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini didapatkan ada pengaruh komorbid DM dengan kejadian TB

COVID-19 di Kota Tebing Tinggi Sumatera Utara tahun 2020-2022 dengan nilai OR=0,006 (95% CI 0,00053-0,676) dengan *p-value*=0,023 (*p*<0,05), artinya komorbid DM dapat menurunkan risiko kejadian TB COVID-19 dengan nilai OR (1/0,06=16,67), artinya orang yang mempunyai komorbid DM dapat menurunkan risiko kejadian TB sebanyak 16,67 kali dibandingkan dengan orang yang tidak punya komorbid DM. Untuk itu, sangat penting bagi penderita TB, khususnya yang mempunyai komorbid DM untuk menjaga kadar gula darah dalam batas normal dengan cara melakukan pengecekan gula darah secara rutin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dinas Kesehatan Kota Tebing Tinggi Sumatera Utara yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan penelitian khususnya dalam pengumpulan data penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Bansal, R., Sharma, D., & Singh, R. (2018). Tuberculosis and its Treatment: An Overview. *Mini Reviews in Medicinal Chemistry*, 18(1), 58–71. <https://doi.org/10.2174/1389557516666160823160010>
- Chakaya, J., Khan, M., Ntoumi, F., Aklillu, E., Fatima, R., Mwaba, P., Kapata, N., Mfinanga, S., Hasnain, S. E., Katoto, P. D. M. C., Bulabula, A. N. H., Sam-Agudu, N. A., Nachege, J. B., Tiberi, S., McHugh, T. D., Abubakar, I., & Zumla, A. (2021). Global Tuberculosis Report 2020 – Reflections on the Global TB burden, treatment and prevention efforts. *International Journal of Infectious Diseases*, 113(Suppl 1), S7–S12. <https://doi.org/10.1016/j.ijid.2021.02.107>
- Dass, S. A., Balakrishnan, V., Arifin, N., Siew, C., Lim, Y., Nordin, F., & Tye, J. (2022). COVID-19 / Tuberculosis Syndemic dan Potensi Antibodi Terapi TBC Berdasarkan. 2, 1–15. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2022.833715>
- Dinkes Kota Tebing Tinggi. (2022). *Profil Dinas Kesehatan Kota Tebing Tinggi*.
- Gao, Y., Liu, M., Chen, Y., Shi, S., Geng, J., & Tian, J. (2021). Association between tuberculosis and COVID-19 severity and mortality: A rapid systematic review and meta-analysis. *Journal of Medical Virology*, 93(1), 194–196. <https://doi.org/10.1002/jmv.26311>
- Kemkes. (2018). *Infodatin Tuberkulosis 2018*. Kementerian Kesehatan RI. <https://www.kemkes.go.id/article/view/18082000004/infodatin-tuberkulosis-2018---dicari-para-pemimpin-untuk-dunia-bebas-tbc.html>
- Kemkes. (2022). *Faktor Risiko TB*. Kementerian Kesehatan RI. https://yankes.kemkes.go.id/view_artikel/1812/faktor-risiko-tb-pada-anak#:~:text=Beberapa faktor risiko lain seperti,terbukti meningkatkan kerentanan terhadap infeksi.
- Rajpal, S., Tong, M. S., Borchers, J., Zareba, K. M., Obarski, T. P., Simonetti, O. P., & Daniels, C. J. (2021). Cardiovascular Magnetic Resonance Findings in Competitive Athletes Recovering From COVID-19 Infection. In *JAMA cardiology* (Vol. 6, Issue 1, pp. 116–118). <https://doi.org/10.1001/jamacardio.2020.4916>
- Rath, S., Mishra, B., Mohapatra, P. R., & Datta, A. (2022). Tuberculosis and COVID-19: An epidemic submerged in the pandemic: A case series and review of current literature. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 6(2), 169–170. <https://doi.org/10.4103/jfmpe.jfmpe>
- Roeroe, P. A. L., Sedli, B. P., & Umboh, O. (2021). Faktor Risiko Terjadinya Coronavirus Disease 2019 (Covid-19) pada Penyandang Diabetes Melitus Tipe 2. *E-Clinic*, 9(1), 154–160. <https://doi.org/10.35790/ecl.v9i1.32301>
- Viscaa, D., Ong, C. W. M., Tiberi, S., Centis, R., Ambrosio, L. D., Mueller, P., Duartej, R., Dalcolmol, M., Sotgiu, G., Migliori, G. B., & Kuncu, K. (2021). *Tuberkulosis dan interaksi COVID-19 : Tinjauan tentang efek biologis , klinis , dan kesehatan masyarakat*. 27.
- WHO. (2022). *Tuberculosis*. World Health Organization. <https://www.who.int/indonesia/news/campaign/tb-day-2022/fact-sheets>
- Zaini, J., Fadhillah, M. R., Reisa, T., Isbaniah, F., & Handayani, R. R. D. (2021). Pandemi virus corona Koinfeksi tuberkulosis dan COVID-19 : Laporan dua kasus pada rujukan tersier di Indonesia. *The Journal of Infection In Developing Countries*, 3. <https://doi.org/10.3855/jidc.15481>