



KARAKTERISTIK PASIEN TUBERKULOSIS PADA ANAK DI KOTA TERNATE

Characteristics of tuberculosis patients in children in ternate city

Abkari Rizal Wahid¹, Tuthanurani Nachrawy², Liasari Armajin³

¹Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Universitas Khairun

^{2,3}Departemen Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran Universitas Khairun

*Email : abkarizalwahid@gmail.com

ABSTRACT

Pulmonary tuberculosis (TB) is a disease caused by Mycobacterium tuberculosis, which is an aerobic germ that can live mainly in the lungs or other organs of the body that have high partial oxygen pressure. The burden of children TB cases in the world could not be known because of the lack of diagnostic tools child-friendly and an inadequate system for recording and reporting TB cases in children, so it is estimated that many children suffer from TB who did not get proper treatment. growth and development, even to death. Several risk factors that play an important role in TB disease transmission in children include history of contact with adult TB sufferers, nutritional status, and BCG immunization status. To determine the characteristics of TB patients in children in Ternate City in 2019. this study was a retrospective descriptive study with a sample of 29. The data taken were secondary data processed by SPSS with univariate tests. The sampling technique used in this study was total sampling. The results of this research shows that out of 29 TB cases in children, 16 people aged >5-15 years of this disease (55,2%), 21 girls (72,4%), had no history of 21 people (72,4%) had contact with TB patients, 19 people (65,5%) had not received BCG immunization, 20 people (69%) were diagnosed with clinical tuberculosis and 10 children with good nutritional status (34,5%)).

Keywords: BCG immunization, nutritional status, tuberculosis in children.

ABSTRAK

Tuberkulosis (TB) paru adalah penyakit yang disebabkan oleh Mycobacterium tuberculosis, yakni kuman aerob yang dapat hidup terutama di paru atau berbagai organ tubuh yang lainnya yang mempunyai tekanan parsial oksigen yang tinggi. Beban kasus TB anak di dunia tidak dapat diketahui karena kurangnya alat diagnostik yang “child-friendly” dan tidak adekuatnya sistem pencatatan dan pelaporan kasus TB anak, sehingga diperkirakan banyak anak menderita TB yang tidak mendapatkan penanganan yang benar. Tuberkulosis pada anak akan menyebabkan terjadinya gangguan tumbuh kembang, bahkan sampai pada kematian. Beberapa faktor risiko yang berperan penting dalam penularan penyakit TB pada anak diantaranya riwayat kontak dengan penderita TB dewasa, status gizi, dan status imunisasi BCG. Untuk mengetahui karakteristik pasien TB pada anak di Kota Ternate tahun 2019. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif retrospektif dengan sampel 29. Data yang diambil adalah data sekunder yang diolah dengan SPSS dengan uji univariat. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah total sampling. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dari 29 kasus TB pada anak, penyakit ini terjadi pada anak dengan usia >5-14 tahun sebanyak 16 orang (55,2%), jenis kelamin perempuan sebanyak 21 orang (72,4%), tidak memiliki riwayat kontak dengan penderita TB sebanyak 21 orang (72,4%), belum mendapatkan imunisasi BCG sebanyak 19 orang (65,5%), terdiagnosis tuberkulosis klinis sebanyak 20 orang (69%) dan anak dengan status gizi baik sebanyak 10 orang (34,5%).

Kata Kunci : Imunisasi BCG, status gizi, tuberkulosis pada anak.

PENDAHULUAN

Tuberkulosis (TB) paru adalah penyakit yang disebabkan oleh Mycobacterium tuberculosis, yakni kuman aerob yang dapat hidup terutama di paru atau berbagai organ tubuh yang lainnya yang mempunyai tekanan parsial oksigen yang tinggi (Tabrani R, 2010). Penyakit TB paru yang disebabkan terjadi ketika daya tahan tubuh menurun. Dalam perspektif epidemiologi yang melihat kejadian penyakit



sebagai hasil interaksi antar tiga komponen pejamu (*host*), penyebab (*agent*), dan lingkungan (*environment*). Dapat ditelaah faktor risiko dari simpul-simpul tersebut. Pada sisi pejamu, kerentanan terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis* sangat dipengaruhi oleh daya tahan tubuh seseorang pada saat itu. Pengidap HIV/AIDS atau orang dengan status gizi yang buruk lebih mudah untuk terinfeksi dan terjangkit TB (Pramana, 2020)

Menurut data dari Infodatin Kementerian Kesehatan RI (2019) Pada tahun 2019 terdapat 10 juta kasus TB di dunia dan terdapat 1,4 juta jiwa meninggal karena TB. Jumlah kasus baru TB di Indonesia sebanyak 568.987 kasus pada tahun 2019 (data per 14 Januari 2021) dan terdapat 12.469 jiwa meninggal karena TB. Trend kasus Tb di Indonesia relative meningkat dari tahun ke tahun. Tercatat dari tahun 2015-2019 terjadi peningkatan sekitar 238.268 kasus (Kemenkes RI, 2019)

Infeksi TB anak saat ini menunjukkan sumber penyakit TB di masa depan. Beban kasus TB anak di dunia tidak dapat diketahui karena kurangnya alat diagnostik yang “*child-friendly*” dan tidak adekuatnya sistem pencatatan dan pelaporan kasus TB anak, sehingga diperkirakan banyak anak menderita TB yang tidak mendapatkan penanganan yang benar (Kemenkes RI, 2019)

Menurut WHO (2020) dalam *Global Tuberculosis Report 2020*, tuberkulosis pada anak akan menyebabkan terjadinya gangguan tumbuh kembang, bahkan sampai pada kematian. Beberapa faktor risiko yang berperan penting dalam penularan penyakit TB pada anak diantaranya riwayat kontak dengan penderita TB dewasa, status gizi, dan status imunisasi BCG.

Data dari WHO (2020) dalam *Global Tuberculosis Report*, tahun 2019 menunjukkan bahwa prevalensi TB anak mencakup 12% atau sekitar 1.200.000 kasus. Di Indonesia, data dari Profil Kesehatan Indonesia tahun 2019 oleh Pusat Data dan Informasi (Pusdatin) Kemenkes RI menunjukkan bahwa prevalensi pasien TB anak mencakup 11,98% atau sebanyak 63.111 kasus, dengan jumlah kasus terbanyak adalah TB pada anak laki-laki sebanyak 33.122 kasus dan anak perempuan sebanyak 29.989 kasus. Di Provinsi Maluku Utara, prevalensi kasus TB anak sebanyak 117 kasus, dimana kasus TB pada anak laki-laki sebanyak 59 kasus dan perempuan sebanyak 58 kasus. Sedangkan data dari Dinkes Kota Ternate (2019) kasus TB anak pada tahun 2019 di kota Ternate menurut Dinas Kesehatan Kota Ternate didapatkan sebanyak 37kasus.

Berdasarkan data-data diatas dan dikaitkan dengan konsep-konsep mengenai TB serta belum adanya data tentang karakteristik Tuberkulosis pada anak di Kota Teranate, maka peneliti tertarik untuk meneliti Karakteristik Pasien Tuberkulosis pada anak di Kota Ternate pada Tahun 2019.

METODE

Desain, tempat dan waktu

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan *cross sectional*. Penelitian ini dilakukan di beberapa Puskesmas dan Rumah Sakit di Kota Ternate pada bulan Desember 2020 sampai Januari 2021.

Jumlah dan cara pengambilan subjek

Populasi dalam penelitian adalah pasien anak berusia 0-14 tahun yang terkonfirmasi menderita TB di wilayah Kota Ternate pada tahun 2019 yang berjumlah 37 orang. Pada penelitian ini, jumlah sampel responden diambil secara *totalsampling*.

Jenis dan Cara pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu dengan mengumpulkan seluruh data yang dibutuhkan melalui rekam medik pasien secara simultan pada suatu saat. Kemudian data tersebut dilakukan analisis deskriptif dan dikelompokkan berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang sudah ditetapkan oleh peneliti.

Pengolahan dan analisis data

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan program aplikasi pengolahan data SPSS (*Statistical Product and Service Solutions*). Data disajikan dalam bentuk Narasi, teks, dan tabel. Kemudian di analisis dengan analisis univariat.

HASIL

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di beberapa Puskesmas dan Rumah sakit yang ada di wilayah Kota Ternate, didapatkan sampel penelitian sebanyak 29 sampel yang berupa data rekam medik lengkap yang sesuai dengan kriteria inklusi yang ditetapkan peneliti. Berikut adalah distribusi Karakteristik pasien TB pada anak di Kota Ternate:



Tabel 1. Distribusi Karakteristik Responden

Karakteristik Responden	Hasil	
	F	%
Umur		
0 - 5 Tahun	13	44,8
>5 – 14 Tahun	16	55,2
Jenis Kelamin		
Laki-Laki	8	27,6
Perempuan	21	72,4
Riwayat Kontak		
Negatif	21	72,4
Positif	8	27,6
Status Imunisasi BCG		
Negatif	19	65,5
Positif	10	34,5
Status Diagnosis		
Bakteriologis	9	31,0
Klinis	20	69,0
Status Gizi		
Gizi Buruk	4	13,8
Gizi Kurang	3	10,3
Gizi Baik	10	34,5
Tidak Terukur	12	41,4
Total	29	100%

Berdasarkan tabel 1, mayoritas responden berumur >5 – 14 tahun, berjenis kelamin perempuan, tidak memiliki riwayat kontak dengan penderita TB sebelumnya, tidak pernah mendapatkan imunisasi BCG, terdiagnosis TB anak klinis dan memiliki status gizi baik.

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa anak dengan usia >5-14 tahun lebih banyak menderita Tuberkulosis dibandingkan dengan anak usia 0-5 tahun. Penelitian ini sejalan dengan Karim MR *et al* (2012) dimana kejadian tuberkulosis lebih banyak terjadi pada kelompok anak usia diatas 5 tahun. Usia memainkan salah satu peran yang paling penting dalam menentukan berkembangnya penyakit pada masa anak-anak. Bayi yang terinfeksi memiliki risiko sebesar 50% terkena perkembangan penyakit. Sementara itu anak usia 1 – 2 tahun memiliki risiko 20% – 30%, untuk anak berusia 3 – 5 tahun memiliki risiko 5%, anak berusia 5 – 10 tahun berisiko 2% dan risiko terhadap orang dewasa adalah 5%. Usia anak-anak juga lebih mungkin untuk mengembangkan bentuk parah dari TB, seperti TB meningitis atau TB milier. Sehingga usia anak tetap mempunyai risiko lebih tinggi terinfeksi TB daripada dewasa. (Sabawoon W dan Sato H, 2012)

Sedangkan penelitian ini memiliki perbedaan dengan Safitri (2019) dimana kejadian tuberkulosis lebih banyak terjadi pada kelompok anak usia <5 tahun. Berdasarkan teori dari Kementerian Kesehatan Indonesia bahwa Anak yang berumur kurang dari 3 tahun dengan malnutrisi atau kondisi immunosupresan memiliki risiko paling tinggi untuk menderita TB, terutama TB yang menyerang paru. Anak sangat rentan tertular berbagai penyakit termasuk TB, karena daya tahan dan sistem kekebalan tubuh anak masih lemah. Tuberkulosis anak adalah tuberkulosis yang terjadi pada anak usia 0-14. (Siringoringo, 2017)

Dari hasil penelitian didapatkan anak dengan jenis kelamin perempuan lebih banyak menderita Tuberkulosis dibandingkan dengan anak berjenis kelamin laki-laki. Berdasarkan penelitian Madanijah S dan Triana N (2007), menunjukkan hasil bahwa tidak ada perbedaan yang nyata dalam hal jenis kelamin pada kelompok TB dan non TB. Hal ini sejalan dengan penelitian Herawati MH *et al* (2005) yang menunjukkan



tidak ada hubungan yang bermakna antara jenis kelamin dengan kejadian TB Paru anak ($p = 0,191$). Perbedaan jenis kelamin di dunia bervariasi pada setiap usia. Di negara-negara industri, tidak terdapat perbedaan kasus TB di antara anak-anak, remaja pria dan wanita, namun kasus yang tinggi terjadi pada perempuan yang berusia 15 – 34 tahun. Sementara itu di negara berkembang, tidak terdapat perbedaan kasus TB untuk jenis kelamin laki-laki dan perempuan.

Penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian yang dilakukan Putra (2013) dimana jumlah pasien laki-laki lebih besar (60%) dibandingkan perempuan (40%). Hal ini mungkin dikarenakan berkaitan dengan faktor emosi dan psikologis serta tumbuh kembang anak, dimana anak laki-laki cenderung lebih aktif dari anak perempuan. Anak laki-laki bermain atau banyak beraktivitas di luar rumah dan sulit untuk dikontrol sehingga resiko terjadinya terpapar kuman tuberkulosis lebih besar. (Noviarisa, N. *et al* 2019)

Dari hasil penelitian didapatkan lebih banyak anak yang menderita Tuberkulosis tidak memiliki riwayat kontak dengan penderita TB sebelumnya dibanding anak yang memiliki riwayat kontak. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Noviarisa (2019) dimana riwayat kontak negatif dengan penderita tuberkulosis adalah (43,9%). Dalam penelitian Karim MR, *et al* (2012) Riwayat kontak dibagi menjadi dua kategori, yaitu kontak dengan anggota keluarga dan kontak dengan kerabat/tetangga yang menderita TB. Menurut Nguyen TH, *et al* (2009) riwayat kontak dengan penderita TB didefinisikan memiliki hubungan erat jika pasien TB dan anak-anak memiliki kebiasaan berbagi makanan yang sama, tidur secara bersama-sama dengan penderita TB, dan tinggal serumah dengan penderita. Kontak TB yang tidak jelas mesti ditelusuri secara komprehensif karena sumber infeksi yang tidak terdeteksi dapat menimbulkan penularan yang lebih luas. Faktor lingkungan yang kurang sehat terutama sirkulasi udara yang tidak baik serta lingkungan padat penduduk dan kurangnya pencahayaan pada tempat tinggal penderita merupakan hal yang harus digali secara lebih dalam selama proses anamnesis pasien. (Seddon JA dan Shingadia, 2014)

Dari hasil penelitian didapatkan lebih banyak anak yang menderita Tuberkulosis adalah anak yang tidak pernah mendapatkan imunisasi BCG dibandingkan anak yang pernah mendapatkan imunisasi BCG. Penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian yang dilakukan Safitri (2019) dimana prevalensi anak dengan status imunisasi BCG positif sebanyak (86,7%). Imunisasi adalah suatu proses dimana seseorang dibuat kebal atau resisten terhadap penyakit menular, biasanya dengan pemberian vaksin. Vaksin ini akan merangsang sistem kekebalan tubuh yang nantinya akan melindungi orang tersebut dari infeksi atau penyakit. Imunisasi adalah suatu alat yang telah terbukti untuk mengendalikan dan menghilangkan penyakit menular yang mengancam jiwa. Vaksin BCG (*Bacillus Calmette-Guerin*) merupakan bakteri *Mycobacterium bovis* yang dilemahkan yang bermanfaat untuk mencegah tuberkulosis dan infeksi mikobakterium lainnya. Tingkat perlindungan yang diberikan vaksin BCG terhadap tuberkulosis paru berkisar mulai dari 0 hingga 80%, sedangkan perlindungan terhadap meningitis tuberkulosis dan tuberkulosis milier sekitar 86%. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Mulyadi (2015) dimana prevalensi anak dengan status imunisasi BCG negatif sebanyak (55,2%). Hal ini juga dapat disebabkan rendahnya tingkat pengetahuan tentang pentingnya vaksinasi.

Dari hasil penelitian didapatkan lebih banyak anak didiagnosis TB klinis dibandingkan TB terkonfirmasi bakteriologis. Kendala utama dalam tatalaksana TB pada anak adalah penegakan diagnosis. Kesulitan menemukan kuman penyebab pada TB anak menyebabkan penegakan diagnosis TB pada anak memerlukan kombinasi dari gambaran klinis dan pemeriksaan penunjang yang relevan. Diagnosis pada Anak tidak boleh hanya berdasarkan pada Foto Toraks. Pemeriksaan bakteriologis (mikroskopis atau TCM) merupakan pemeriksaan utama untuk konfirmasi diagnosis TB pada anak lalu akan didiagnosis TB terkonfirmasi bakteriologis. Pendekatan diagnosis TB pada Anak menggunakan Sistem Skoring yang disusun Kementerian Kesehatan RI bersama dengan IDAI (Ikatan Dokter Anak Indonesia). Dalam sistem skoring ini, anak didiagnosis TB Klinis jika jumlah skor ≥ 6 , dengan skor maksimal 13. (Kemenkes RI, 2019)

Dari hasil penelitian didapatkan lebih banyak anak memiliki status gizi baik. Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Safitri (2019) dimana jumlah responden yang memiliki status gizi baik sebanyak (70%). pada pasien TB sangat sulit untuk menentukan dengan akurat status gizi mereka sebelum terinfeksi TB, sehingga sulit menentukan apakah malnutrisi menyebabkan TB atau sebaliknya. Kuman TB dapat menginfeksi semua orang bila sistem imun terutama sistem imun selular mereka tidak optimal tanpa memandang status nutrisi pejamu. Seseorang dengan status gizi baik masih dapat terinfeksi kuman TB apabila mengalami gangguan fungsi imunitas selular salah satunya akibat status mikronutrien yang kurang baik. Defisiensi seng marginal dapat menyebabkan gangguan imunitas selular sebelum menimbulkan tanda-tanda defisiensi seng, hal tersebut memperbesar risiko individu terhadap infeksi termasuk TB (Cegielski JP, 2004).



Sedangkan penelitian ini memiliki perbedaan dengan penelitian yang dilakukan Mulyadi (2015) dimana responden lebih banyak memiliki status gizi kurang sebanyak (47,9%). Anak dengan gizi buruk akan mengakibatkan kekurusan, lemah dan rentan terserang infeksi TB. Hal ini dikarenakan sistem kekebalan tubuh yang berkurang pada anak. Status gizi yang buruk dapat memengaruhi tanggapan tubuh berupa pembentukan antibody dan limfosit terhadap adanya kuman penyakit. Pembentukan ini memerlukan bahan baku protein dan karbohidrat, sehingga pada anak dengan gizi buruk produksi antibody dan limfosit terhambat. Gizi buruk dapat menyebabkan gangguan imunologi dan memengaruhi proses penyembuhan penyakit. (Kemenkes RI, 2019)

Pada penelitian ini variabel status gizi tidak dapat ditentukan pada semua sampel penelitian, hal ini karena tidak lengkapnya pencatatan data yang dibutuhkan untuk menentukan status gizi pasien, sehingga hanya 17 dari 29 pasien yang dapat ditentukan status gizinya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka didapatkan kesimpulan Distribusi umur anak paling banyak adalah anak usia >5-15 tahun dengan jumlah 16 orang (55,2%). Perbandingan jenis kelamin laki-laki dan perempuan, yakni laki-laki 8 orang (27,6%) dan perempuan 21 orang (72,4%). Anak yang tidak memiliki riwayat kontak dengan penderita Tuberkulosis sebanyak 21 orang (72,4%), dan anak yang memiliki riwayat kontak dengan penderita Tuberkulosis sebanyak 8 orang (27,6%). Anak yang belum mendapatkan imunisasi BCG sebanyak 19 orang (65,5%) dan anak yang sudah mendapatkan imunisasi BCG sebanyak 10 orang (34,5%). Anak yang terdiagnosis tuberkulosis klinis sebanyak 20 orang (69%) dan anak yang terdiagnosis tuberkulosis terkonfirmasi bakteriologis sebanyak 9 orang (31%). Anak dengan status gizi baik sebanyak 10 orang (34,5%), anak dengan status gizi kurang sebanyak 3 orang (10,8%), anak dengan status gizi buruk sebanyak 4 orang (13,8%) dan anak yang status gizinya tidak dapat diukur sebanyak 12 orang (41,4%)

SARAN

Bagi Institusi Rumah Sakit dan Puskesmas untuk meningkatkan kelengkapan data dan sistem penyimpanan rekam medik pasien untuk memudahkan penelitian. Dan untuk peneliti selanjutnya untuk Dapat melakukan penelitian lanjutan yang lebih lengkap dan mendalam menggunakan desain yang dapat menunjukkan hasil sebab akibat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penelitian ini saya ingin mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam proses penyelesaian penelitian ini. Terutama untuk pembimbing dan penguji yang telah memberikan bimbingan dan masukan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik. Saya ucapkan banyak terima kasih banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- Cegielski JP, M. D. (2004) 'The relationship between malnutrition and tuberculosis: evidence from studies in human and experimental animals', *Int J Tuberc Lung Dis*, 8, pp. 286–98.
- Dinas Kesehatan Kota Ternate (2019) *Laporan Triwulan Penemuan Pasien TB tahun 2019*. Ternate.
- Herawati MH, Rohayoe NN, Tarigan LH, A. A. (2005) 'Kejadian Tuberkulosis Pada Anak Setelah Imunisasi Bacillus Calmette Et Guerin di 5 Wilayah Puskesmas Kecamatan Jatinegara Jakarta Timur Tahun 2000 – 2002', *Buletin Penelitian Kesehatan*, 3(1), pp. 32–40.
- Karim MR, Rahman MA, Mamun S, Alam MA, A. S. (2012) 'Risk Factors of Childhood Tuberculosis: A Case Control Study From Rural Bangladesh. WHO South-East Asia', *Journal of Public Health*, 1(1), pp. 76–84.
- Kementerian Kesehatan RI (2019) 'TB Anak. Kementerian Kesehatan RI'.
- Kementrian Kesehatan RI (2019) 'Informasi Kesehatan Indonesia 2019', *kementrian Kesehatan RI*, 8(9), pp. 1–58.



- Madaniyah S dan Triana N (2007) 'Hubungan Antara Status Gizi Masa Lalu Anak dan Partisipasi Ibu di Posyandu dengan Kejadian Tuberkulosis pada Murid Taman Kanak-Kanak', *Jurnal Gizi Dan Pangan*, 2(1), pp. 29–41.
- Mulyadi, R. (2015) *Gambaran Karakteristik, Status Gizi dan Imunisasi Pada Pasien Tuberkulosis di Puskesmas Wilayah Kota Tangerang Selatan*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta:PKIK.
- Nguyen TH, Odermatt P, Slesak G, B. H. (2009) 'Risk of Latent Tuberculosis Infection in Children Living in Households with Tuberculosis Patients: A Cross Sectional Survey in Remote Northern Lao People's Democratic Republic', *BMC Infectious Diseases*.
- Noviarisa, N., Yani, F. F., & Basir, D. (2019) 'Tren Kasus Tuberkulosis Anak di RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016', *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(1S), pp. 36–41.
- Pramana, I. (2020) *Korelasi status gizi dengan kejadian Tuberkulosis pada anak di puskesmas Perak Timur*. Wijaya Kusuma Surabaya University.
- Putra, I. . (2013) 'Profil Tuberkulosis Pada Anak di Instalasi Rawat Jalan RSUD. Raden Mattaher Jambi', *Jambi Medical Journal "Jurnal Kedokteran dan Kesehatan"*, 1(1).
- Sabawoon W dan Sato H (2012) 'Sex Difference in Tuberculosis in Afghanistan: A National Cohort Study, *Mycobacterial Diseases*', 2(3).
- Safitri, N. (2019) *Faktor Risiko Yang Mempengaruhi Kejadian Tuberkulosis Paru Pada Anak Balita di Rumah Sakit Muhammadiyah Palembang Periode 2016-2017*. Universitas Muhammadiyah Palembang.
- Seddon JA dan Shingadia (2014) 'Epidemiology and Disease Burden of Tuberculosis in Children: A Global Perspective, *Infection and Drug Resistance*', 7, pp. 157–165.
- Siringoringo, R. P. T. (2017) *Hubungan Antara Pemberian Imunisasi BCG Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Pada Anak Balita Di RSUD Dr. Pringadi Medan*.
- Tabrani R (2010) *Ilmu Penyakit Paru*. Jakarta: Trans Info Media.
- World Health Organization (2020) *Global Tuberculosis Report 2020*. World Health Organization.