

Systematic Review Analisis Faktor Resiko Kejadian Tuberkulosis di Asia dan Afrika

Systematic Review of Risk Factors Analysis of Tuberculosis Incidence in Asia and Africa

Muhammad Amin^{1*}, Nani Sari Murni², Iche Andriyani Liberty³, Yusnilasari⁴

^{1,2,4}Program Study Magister Kesehatan Masyarakat STIK Bina Husada Palembang

³Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya Palembang

*Korespondensi penulis: kyaiamin@gmail.com

No. kontak : 085664869481

Penyerahan: 12-07-2021, Perbaikan: 15-07-2021, Diterima: 27-07-2021

ABSTRACT

The World Health Organization (WHO) says that tuberculosis exists throughout the world. Geographically, most cases of tuberculosis in 2018 were in the WHO region, in Southeast Asia (44%), Africa (24%) and the Western Pacific (18%), with a smaller percentage in the Eastern Mediterranean (8%), America (3%) and Europe (3%). This study aims to look at the risk factors that most support the incidence of tuberculosis. The study was conducted using the SR (Systematic Review) method in March 2021 – July 2021 with 8 selected literature samples from Pubmed, Scence direct and Sinta. Individual factors, home environmental factors (occupancy density, ventilation, temperature and humidity), behavioral factors such as smoking habits, and contact history factors with tuberculosis sufferers are risk factors that have a relationship / influence the incidence of tuberculosis.

Keywords : *risk factors for tuberculosis; home environment; behavior*

ABSTRAK

Organisasi kesehatan dunia, yaitu WHO (World Health Organization) mengatakan bahwa tuberkulosis ada di seluruh dunia. Secara geografis, sebagian besar kasus tuberkulosis pada tahun 2018 ada di wilayah WHO, di Asia Tenggara (44%), Afrika (24%) dan Pasifik Barat (18%), dengan persentase lebih kecil di Mediterania Timur (8%), Amerika (3%) dan Eropa (3%). Penelitian ini bertujuan untuk melihat faktor risiko yang paling besar mendukung kejadian tuberkulosis. Penelitian dilakukan dengan metode SR (*Systematic Review*) pada Maret 2021 – Juli 2021 dengan sampel 8 literatur terpilih dari Pubmed, Scence direct dan Sinta. Faktor individu, faktor lingkungan rumah (Ventilasi, kepadatan hunian, suhu, dan kelembapan), faktor perilaku seperti kebiasaan merokok, dan faktor riwayat kontak dengan penderita tuberkulosis adalah faktor risiko yang memiliki hubungan/mempengaruhi kejadian tuberkulosis.

Kata kunci : faktor risiko tuberkulosis; lingkungan rumah; perilaku

PENDAHULUAN

Tuberkulosis adalah suatu penyakit menular yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang juga dikenal sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA), kelompok bakteri yang bisa menimbulkan gangguan pada saluran nafas dikenal sebagai MOTT (*Mycobacterium Other Than Tuberculosis*) yang terkadang bisa mengganggu penegakan diagnosis dan pengobatan Tuberkulosis (Kementrian kesehatan RI, 2016).

1,5 juta orang (termasuk 251.000 orang dengan HIV) meninggal karena tuberkulosis pada tahun 2018. 10 juta (kisaran, 9-11,1 juta) orang yang terdiri dari 5,7 juta pria, 3,2 juta wanita, dan 1,1 juta anak-anak diperkirakan jatuh sakit karena tuberkulosis pada tahun 2018. Hal tersebut menjadikan tuberkulosis sebagai penyebab kematian tertinggi ke-3 di dunia setelah penyakit arteri koroner (jantung iskemik) dan stroke, sehingga mengakhiri pandemi tuberkulosis adalah salah satu tujuan SDGs (Sustainable Development Goals) 2030 yang harus dicapai oleh setiap negara (WHO, 2019) Organisasi kesehatan dunia, yaitu WHO (World Health Organization) mengatakan bahwa tuberkulosis ada di seluruh dunia. Secara geografis, sebagian besar kasus tuberkulosis pada tahun 2018 ada di wilayah WHO, di Asia Tenggara (44%), Afrika (24%) dan Pasifik Barat (18%), dengan persentase lebih kecil di Mediterania Timur (8%), Amerika (3%) dan Eropa (3%). Delapan negara menyumbang dua pertiga dari total global yang terdiri dari India (27%), Cina (9%), Indonesia (8%), Filipina (6%), Pakistan (6%), Nigeria (4%), Bangladesh (4%) dan Afrika Selatan (3%). Delapan negara ini beserta 22 negara lainnya masuk dalam daftar 30 negara dengan beban tuberkulosis tertinggi yang menyumbang 87% dari kasus dunia (WHO, 2019).

Secara global, total insiden tuberkulosis secara konsisten menurun setiap tahunnya, tetapi belum dapat mencapai tujuan End Tuberkulosis Strategy, yaitu menurunkan total insiden tuberkulosis sebesar 20% antara 2015-2020, Rata-

rata penurunan total insiden tuberkulosis adalah 1,6% per tahun atau menjadi 10,000 (132/100,000 populasi) pada periode 2000 sampai 2018, namun kasus tuberkulosis baru yang kambuh dan dilaporkan dari tahun 2000 sampai 2018 mengalami peningkatan menjadi 7.253.116. Total insiden tuberkulosis menurun 2% per tahun antara 2017 dan 2018. Wilayah Asia Tenggara juga mengalami penurunan untuk total insiden tuberkulosis dari tahun 2000 sampai 2018, yaitu menjadi 4.370 (220/100,000 populasi) dan mengalami peningkatan untuk kasus tuberkulosis baru yang kambuh dan dilaporkan dari tahun 2000 sampai 2018 menjadi 3.362.783. Total insiden tuberkulosis paru di Indonesia dari tahun 2000 sampai 2018 mengalami penurunan menjadi 845 (316/100,000 populasi), namun kasus tuberkulosis paru baru yang kambuh dan dilaporkan di Indonesia dari tahun 2000 sampai 2018 mengalami peningkatan menjadi 570,289 (WHO, 2019).

Profil kesehatan Indonesia tahun 2018 mengatakan bahwa jumlah kasus tuberkulosis terus bertambah/meningkat. Jumlah kasus tuberkulosis yang ditemukan pada tahun 2018 meningkat sebanyak 566.623 kasus, dibandingkan jumlah sebelumnya 446.732 kasus pada tahun 2017. Jumlah kasus tuberkulosis tertinggi yang dilaporkan di Indonesia terdapat di provinsi yang padat penduduk, yaitu Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah. Ketiga provinsi tersebut menyumbang 44% dari jumlah seluruh kasus tuberkulosis di Indonesia. Profil kesehatan Indonesia tahun 2018 juga mengatakan bahwa CDR (Case Detection Rate) kasus tuberkulosis di Indonesia mengalami peningkatan, yaitu 52,6% (2017) menjadi 67,2% (2018). Artinya, presentase jumlah pasien baru BTA positif yang ditemukan dan diobati diantara jumlah pasien baru BTA positif yang diperkirakan ada di Indonesia terus bertambah. DKI Jakarta adalah provinsi dengan CDR tertinggi, yaitu sebesar 122,2%, disusul oleh Sulawesi Selatan sebesar 84% dan Papua sebesar 78,5%. Sedangkan provinsi dengan CDR

terendah adalah Nusa Tenggara Barat (29,0%), 3 di ikuti oleh Bali (29,5%) dan Kepulauan Bangka Belitung (31,1%). Angka CNR (Case Notification Rate) dalam profil kesehatan Indonesia tahun 2018 juga mengalami peningkatan dari 169/100,000 penduduk (2017) menjadi 214/100,000 penduduk (2018). Artinya, jumlah seluruh kasus tuberkulosis yang diobati dan dilaporkan di antara 100,000 penduduk Indonesia terus bertambah. Provinsi dengan CNR tertinggi, yaitu Provinsi DKI Jakarta (410/100,000), Sulawesi Selatan (357/100,000) dan Papua (347/100,000). Sedangkan provinsi dengan CNR terendah adalah Bali (89/100,000), DI Yogyakarta (99/100,000) dan Nusa Tenggara Barat (129/100,000) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2019). Peningkatan infeksi tuberkulosis tidak luput dari berbagai faktor, yaitu karakteristik individu, lingkungan fisik dan lingkungan sosial di sekitar penderita pasien tuberkulosis (Manalu, 2010).

Lingkungan rumah merupakan salah satu faktor yang berperan dalam penyebaran kuman tuberkulosis. Kuman Tuberkulosis dapat hidup selama 1 – 2 jam bahkan sampai beberapa hari hingga berminggu-minggu tergantung pada ada tidaknya sinar ultraviolet, ventilasi yang baik, kelembaban, suhu dan kepadatan hunian rumah (Juliansyah, 2012).

METODE

Penelitian sistematik review dengan tema Analisis Faktor Resiko Kejadian

Tuberculosis di Asia dan Afrika. Strategi pencarian protokol penelitian menggunakan PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Review and Meta-Analyses*). Pencarian artikel menggunakan database Pubmed, Science Direct, Sinta dengan kata kunci faktor resiko tuberkulosis, lingkungan rumah dan perilaku. Artikel penelitian yang dipilih mempunyai tema faktor resiko tuberkulosis dengan bahasa pengantar Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris. dengan range artikel 8 tahun terakhir dan dapat diakses secara penuh.

Ekstraksi Data Informasi

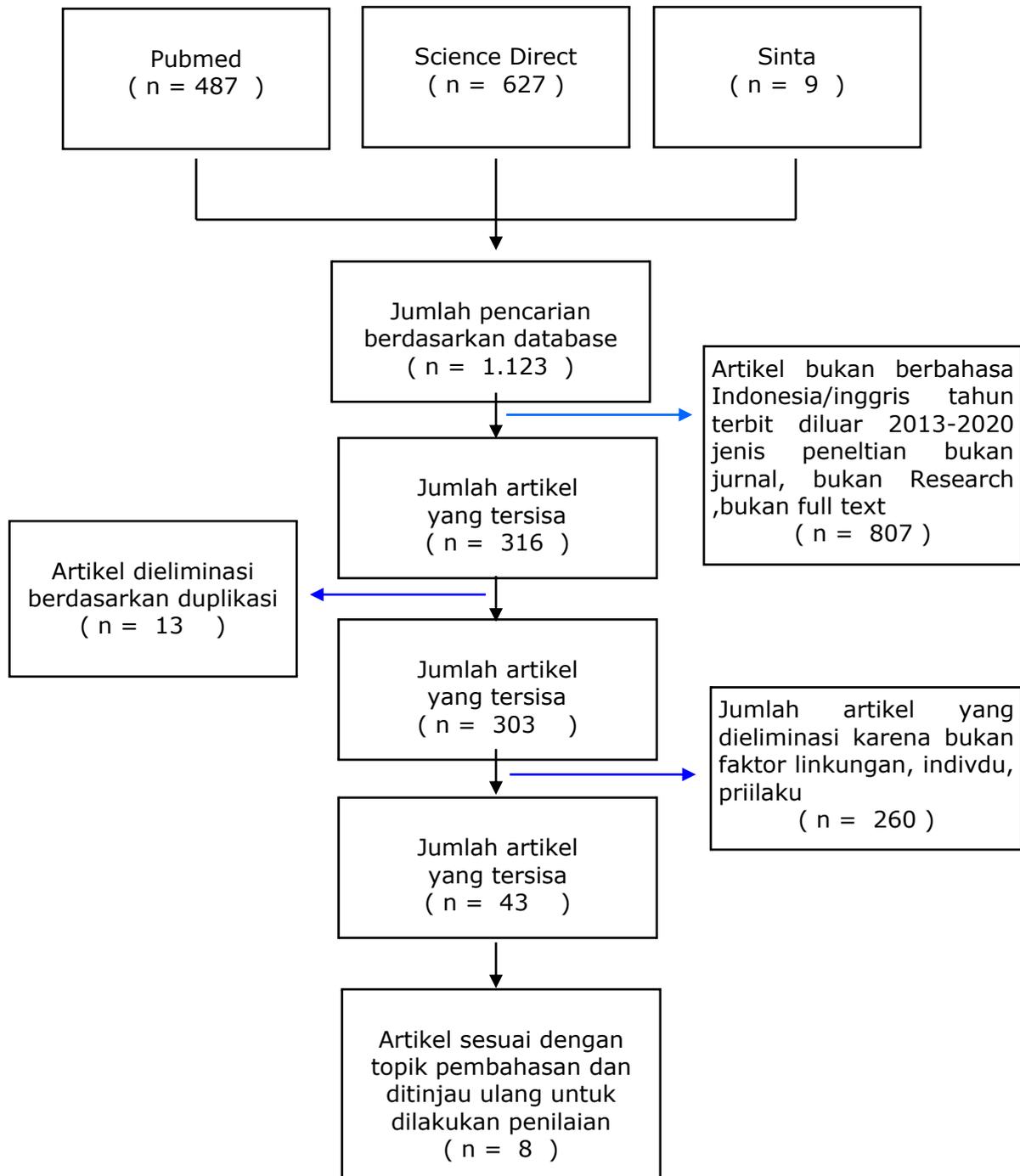
Data dari artikel penelitian yang layak kemudian diekstraksi menjadi beberapa bagian yaitu : penulis, desain penelitian, pengukuran dan analisis, hasil penelitian.

HASIL

Pencarian Literatur dan Kelayakan Artikel

Dari pencarian artikel di database pubmed, science direct dan sinta dengan kata kunci faktor resiko tuberkulosis dan lingkungan rumah dan perilaku didapatkan sebanyak 43 artikel setelah dilakukan telaah ada 8 artikel yang layak untuk diikutsertakan pada penelitian Systematic Review yakni 4 research artikel, 2 desain case control 2 desain cross sectional. Database Pubmed didapat 2 artikel, Science Direct 3 artikel dan 3 artikel terakreditasi Sinta semua berasal dari Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia.

Gambar 1. Pencarian Literature dan Kelayakan Artikel



Tabel 1. Systematic Review Literatur Analisis Faktor Resiko Kejadian Tuberkulosis

No	Judul	Desain/ Pencarian	Pengukuran dan Analisis	Hasil
1	Natural ventilation reduces high TUBERKULOSIS transmission risk in traditional homes in rural KwaZulu-Natal, South Africa(Lygizos et al., 2013)	Research PUBMED	Dua ratus delapan belas pengukuran ventilasi dilakukan di 24 rumah tradisional. Semua memiliki ventilasi rendah pada awal ketika jendela ditutup (rata-rata ACH = 3, SD = 3,0), dengan perkiraan risiko penularan tuberkulosis sebesar 55,4% selama sepuluh jam paparan pasien tuberkulosis menular. Ada peningkatan yang signifikan dengan membuka jendela dan pintu, mencapai rata-rata ACH 20 (SD = 13,1, p < 0,0001) menghasilkan penurunan yang signifikan dalam perkiraan risiko penularan tuberkulosis menjadi 9,6% (p < 0,0001). Analisis multivariat mengidentifikasi faktor-faktor yang memprediksi ACH, termasuk kondisi ventilasi (jendela/pintu terbuka) dan rasio jendela terhadap volume. Memperluas ventilasi meningkatkan kemungkinan mencapai 12 ACH sebesar 60 kali lipat.	Faktor Luas Ventilasi mendukung terjadinya tranmisi Tuberkulosis
2	Measuring ventilation and modelling M. tuberculosis transmission in indoor congregate settings, rural KwaZulu-Natal(Taylor et al., 2016)	Research PUBMED	Resiko infeksi di gereja, ruang kelas dan ruang tunggu klinik akan tinggi dengan ventilasi khas, tingkat hunian dan durasi kunjungan. Petugas kesehatan di ruang tunggu klinik memiliki 16,9-24,5% resiko tahunan infeksi mycobacterium tuberculosis. Hasil pemodelan menunjukkan bahwa penambahan sederhana dua jendela baru yang memungkinkan ventilasi silang, dengan biaya US\$330, akan mengurangi resiko tahunan bagi petugas kesehatan sebesar 57%.	Faktor Ventilasi dan kepadatan Hunian mendukung tranmisi Tuberculosis
3	Seasonality and trend analysis of tuberculosis in Lahore, Pakistan	Research SCIENCE	Suhu ditemukan secara signifikan terkait dengan kejadian tuberkulosis pada tingkat 0,01 dengan p = 0,006 dan r = 0,477. Fungsi autokorelasi dan fungsi	Faktor Suhu dan musim mendukung terjadinya tranmisi Tuberkulosis

	from 2006 to 2013(Khaliq, Batool, & Chaudhry, 2015)	DIRECT	autokorelasi parsial menunjukkan puncak yang signifikan pada lag 4 . komponen musiman dari seri tuberkulosis. Faktor penyesuaian puncak variasi musiman terjadi pada kuartal kedua (April-Juni).	
4	Meteorological factors contribute to the risk of pulmonary tuberculosis: A multicenter study in eastern China(Li et al., 2021)	Research SCIENCE DIRECT	Terdapat 20.472 kasus tuberkulosis yang baru didiagnosis yang dilaporkan di 13 lokasi penelitian antara tahun 2014 dan 2019. Median (kisaran interkuartil) suhu rata-rata mingguan, kecepatan angin rata-rata mingguan, dan kelembaban relatif rata-rata mingguan di lokasi-lokasi tersebut adalah 17,3 °C (8,0- 24,1), 2,2 m/s (1,8-2,7), dan 75,1% (67,1-82,0),	Faktor Suhu yang rendah, kecepatan angin yang tinggi dan kelembapan rendah dapat menjadi transmisi kejadian Tuberkulosis
5	Risk factors of tuberculosis in human and its association with cattle tuberculosis in Nepal(Gompo et al., 2020)	Cross sectional SCIENCE DIRECT	Hasil uji perokok (OR = 4,6, 95% CI: 2,1-10,0, p < 0,001), riwayat kontak tuberkulosis (OR = 7,9, 95% CI: 3,0-20,6, p < 0,001)	Faktor kebiasaan merokok dan faktor sosio demografi mendukung perkembangan kejadian tuberkulosis
6	Hubungan Pengetahuan, Perilaku danLingkungan Rumah dengan Kejadian Transmisi Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Bandarharjo Semarang(Zulaikhah, 2019)	Case control Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia Terakreditasi SINTA	Hasil uji bivariat variabel lingkungan yang luas ventilasi (p=0,000); kepadatan hunian (p=0,000); kelembaban (p=0,001); pencahayaan (p=0,001); suhu (p=0,001), sedang hasil variabel pengetahuan (p=0,002) dan perilaku (p=0,005). Analisis multivariat variabel pengetahuan (OR=3,776); kepadatan hunian (OR=4,476); kelembaban (OR=4,030); pencahayaan (OR=3,635); suhu (OR =3,064); pengetahuan (OR=6,374); perilaku (OR=3,525).	Faktor Lingkungan Luas ventilasi,kepadatan hunian, kelembapan, pengetahuan, pencahayaan, suhu dan perilaku berhubungan dengan kejadian tuberkulosis paru faktor resiko yang paling dominan adalah pengetahuan.
7	Analisis Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis	Case control	BMI (p = 0,002; OR = 8,785; CI = 1,153-66,93), tingkat pendidikan (p = 0,0026 OR = 2,944; CI =	Faktor resiko yang

Paru(Prihanti & Rahmawati, 2015)	Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia Terakreditasi SINTA	0,183-47,29), riwayat imunisasi BCG ($p = 0,001$; OR = 0,048; CI = 0,002-1,308), riwayat kontak dengan penderita tuberkulosis ($p = 0,004$; OR = 13,269; CI = 0,737-238,96), ventilasi ($p = 0,000$; OR = 0,041; CI =0,001-1,432), kepadatan hunian ($p = 0,000$; OR = 0,113; CI 0,001-1,301), sumber air ($p = 0,03$; OR = 9,143; CI = 0,273-306,7), dan riwayat merokok ($p = 0,000$; OR = 11,706; CI 0,746-183,66) nilai <i>adjusted R square</i> yaitu 0,859 (85,9%)	mempengaruhi tingkat kejadian tuberkulosis meliputi BMI, tingkat pendidikan, riwayat imunisasi BCG, riwayat kontak dengan penderita tuberkulosis, ventilasi, kepadatan hunian, sumber air dan riwayat merokok. Sedangkan faktor yang paling dominan berpengaruh terhadap kejadian tuberkulosis paru adalah Body Mass Index(BMI).
8 Analisis Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Bagi Masyarakat Kumuh Kota Palembang(Budi, Ardillah, Sari, & Septiawati, 2018)	Cross sectional Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia Terakreditasi SINTA	secara bivariat jenis kelamin PR 0.65 (0.45 - 0.80), riwayat tuberkulosis anggota keluarga PR 2.49(1.92 - 3.23),akses informasi PR 2.49(1.92 - 3.23), pencahayaan, kelembapan PR 1.57 (1.10 - 2.23), kondisi atap PR 3.57 (2.38 - 5.34), dinding PR 4.96(2.98 - 8.27), lantai rumah PR 2.46 (1.86 - 3.22), dan variabel kepadatan hunian secara bivariat PR 0.76(0.58 - 1.01) Sedangkan secara multivariabel menemukan bahwa kepadatan hunian merupakan variabel yang paling dominan dengan nilai OR 6.42(1.55-26.63).	Analisis statistik secara bivariat menyimpulkan bahwa terdapat hubungan antara jenis kelamin , riwayat TUBERKULOSIS anggota keluarga PR),akses informasi, pencahayaan, kelembapan , kondisi atap dinding PR, lantai rumah, dengan kejadian penyakit Tuberculosis Paru ($p<0.05$) dan.Sedangkan secara multivariat kepadatan hunian merupakan variabel yang paling dominan berpengaruh kejadian tuberkulosis dengan nilai OR 6.42(1.55-26.63).

PEMBAHASAN

Faktor Individu Terhadap Kejadian Transmisi Tuberkulosis

Berdasarkan hasil penelusuran yang telah dilaksanakan terdapat 8 artikel yang memenuhi kriteria inklusi. Menyatakan bahwa variable tingkat pendidikan, pengetahuan, akses informasi menunjukkan adanya hubungan yang bermakna dengan kejadian penyakit tuberkulosis dan menurut (Zulaikhah, 2019) pengetahuan merupakan factor yang paling dominan didalam mendukung transmisi kejadian tuberkulosis. Host atau pejamu adalah manusia atau hewan hidup, termasuk burung dan arthropoda yang dapat memberikan tempat tinggal dalam kondisi alam (lawan dari percobaan) Host untuk kuman tuberkulosis paru adalah manusia dan hewan, tetapi host yang dimaksud dalam penelitian ini adalah manusia. Beberapa faktor host yang mempengaruhi penularan penyakit tuberkulosis paru (Kigozi, 2017). Oleh karenanya menurut hemat penulis faktor resiko host atau individu yakni dalam hal ini kurangnya pendidikan, pengetahuan dan akses informasi sangat berpengaruh sekali didalam transmisi tuberkulosis. Pemerintah dan layanan kesehatan untuk terus memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat sehingga masyarakat dapat melakukan upaya pencegahan dirinya terhadap transmisi penyakit tuberkulosis.

Faktor Lingkungan Terhadap Kejadian Transmisi Tuberkulosis

Berdasarkan 3 artikel terakreditasi sinta menyatakan faktor lingkungan yakni kepadatan hunian, luas ventilasi, pencahayaan, kelembapan, suhu merupakan faktor penyebab kejadian tuberkulosis, bahkan menurut (Budi et al., 2018) kepadatan hunian merupakan factor yang paling dominan mendukung transmisi tuberkulosis. Berdasarkan Penelitian research dari 2 artikel diatas didapat dari pencarian didatabase Pubmed menyatakan bahwa Luas ventilasi sangat berpengaruh dalam mendukung transmisi tuberkulosis. Lingkungan adalah segala sesuatu yang

ada di luar diri host (pejamu) baik benda mati, benda hidup, nyata atau abstrak, seperti suasana yang terbentuk akibat interaksi semua elemen-elemen termasuk host yang lain. Faktor lingkungan memegang peranan penting dalam penularan, terutama lingkungan rumah yang tidak memenuhi syarat. Lingkungan rumah merupakan salah satu faktor yang memberikan pengaruh besar terhadap status kesehatan penghuninya (Notoatmodjo, 2003).

Faktor Prilaku Terhadap Kejadian Transmisi Tuberkulosis

Kebiasaan merokok, Body mass index (BMI) juga merupakan factor yang mendukung terjadi kejadian tuberkulosis menurut (Prihanti & Rahmawati, 2015) faktor BMI . merupakan faktor yang paling dominan menyebabkan terjadinya tuberkulosis. Menurut hasil penelitian yang didapat dari penelusuran pada database science direct menyatakan asap rokok dapat mendukung terjadinya transmisi tuberkulosis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perokok aktif lebih rentan tiga kali mengalami penyakit tuberkulosis dibanding mereka yang tidak merokok., perokok aktif juga berisiko meningkatkan mortalitas akibat penyakit tuberkulosis. Sejalan dengan perokok aktif, perokok pasif juga memiliki kerentanan yang hampir sama dengan perokok aktif dalam resiko mengalami penyakit tuberkulosis (Gompo et al., 2020). Pemerintah perlu bekerjasama dengan layanan kesehatan dengan memberikan edukasi kesehatan terkait dengan perilaku merokok dalam melaksanakan program pencegahan dan penanganan tuberkulosis.

Teori John Gordon mengemukakan bahwa timbulnya suatu penyakit sangat dipengaruhi oleh tiga faktor yaitu bibit penyakit (agent), pejamu (host), dan lingkungan (environment) (Soemirat, 2000). Segitiga Epidemiologi merupakan konsep dasar Epidemiologi yang memberikan gambaran tentang hubungan antara tiga faktor utama yang berperan dalam terjadinya penyakit, yaitu Host, Agent dan Environment. Teori ini menempatkan peran lingkungan

merupakan hal yang mendasar mempengaruhi kesakitan bagi setiap individu dan pengetahuan merupakan faktor risiko terhadap kejadian tuberkulosis paru (Kigozi, 2017). Menurut hemat penulis lingkungan merupakan faktor yang paling tinggi didalam mendukung tranmisi tuberkulosis. Untuk itu perlu memperhatikan bagaimana syarat rumah yang memenuhi syarat kesehatan, meliputi luas ventilasi, kepadatan hunian, suhu, kelembapan, dan pencahayaan.

KESIMPULAN

Terdapat hubungan antara faktor lingkungan rumah yang meliputi luas ventilasi, kepadatan hunian, kelembapan, pencahayaan dan suhu dengan kejadian transmisi tuberkulosis. Terdapat hubungan antara factor pengetahuan, akses informasi dan tingkat pendidikan dengan kejadian transmisi tuberkulosis. Terdapat hubungan antara kebiasaan merokok dengan kejadian transmisi tuberkulosis. Faktor Pengetahuan, kepadatan hunian dan luas ventilasi merupakan variabel yang paling dominan berhubungan dengan kejadian transmisi tuberkulosis, dimana ke 3 faktor tersebut merupakan hal yang perlu diperhatikan agar penyebaran tranmisi tuberkulosis dapat dicegah dan diatasi.

SARAN

Pemerintah khususnya sektor kesehatan perlu mmemberikan informasi yang terus menerus kepada masyarakat tentang Penyakit tuberkulosis dan memperhatikan lingkungan rumah yang memenuhi syarat kesehatan, sekaligus mengajak masyarakat berperilaku hidup bersih dan sehat.

DAFTAR PUSTAKA

Budi, I. S., Ardillah, Y., Sari, I. P., & Septiawati, D. (2018). Analisis Faktor Risiko Kejadian penyakit Tuberculosis Bagi Masyarakat Daerah Kumuh Kota Palembang (Artikel Jurnal). *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 17(2), 87-94.

Gompo, T. R., Shrestha, A., Ranjit, E., Gautam, B., Ale, K., Shrestha, S., & Bhatta, D. D. (2020). Risk factors of tuberculosis in human and its association with cattle TUBERKULOSIS in Nepal: A one health approach. *One Health*, 10, 100156.

Juliansyah, E., Martono, A., & Harsono, P. (2012). Hubungan Faktor Kesehatan Lingkungan Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Puskesmas Seginim Kabupaten Bengkulu Selatan. *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 1(1), 51-58.

Kementrian kesehatan RI. (2016). *Profil Kesehatan Indonesia*. Jakarta: Kesehatan Republik Indonesia.

Khaliq, A., Batool, S. A., & Chaudhry, M. N. (2015). Seasonality and trend analysis of tuberculosis in Lahore, Pakistan from 2006 to 2013. *Journal of epidemiology and global health*, 5(4), 397-403.

Kigozi, N. G., Heunis, J. C., Engelbrecht, M. C., van Rensburg, A. P. J., & van Rensburg, H. D. (2017). Tuberculosis knowledge, attitudes and practices of patients at primary health care facilities in a South African metropolitan: research towards improved health education. *BMC Public Health*, 17(1), 1-8.

Li, Z., Liu, Q., Zhan, M., Tao, B., Wang, J., & Lu, W. (2021). Meteorological factors contribute to the risk of pulmonary tuberculosis: A multicenter study in eastern China. *Science of The Total Environment*, 148621.

Lygizos, M., Shenoi, S. V., Brooks, R. P., Bhushan, A., Brust, J. C., Zelterman, D., . . . Friedland, G. H. (2013). Natural ventilation reduces high tuberculosis transmission risk in traditional homes in rural KwaZulu-Natal, South Africa. *BMC*

Infect Dis, 13, 300. doi:
10.1186/1471-2334-13-300

Manalu. (2010). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kejadian TB Paru dan Upaya Penganggulangnya. *Jurnal Ekologi Kesehatan*, IX(4).

Notoadmodjo. (2003). *Ilmu Kesehatan Masyarakat, Prinsip-prinsip Dasar*. Jakarta: Rineka Cipta.

Prihanti, G. S., & Rahmawati, I. (2015). Analisis Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru. *Saintika Medika: Jurnal Ilmu Kesehatan dan Kedokteran Keluarga*, 11(2), 127-132.

Soemirat. (2000). *Epidemiologi Lingkungan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.

Taylor, J. G., Yates, T. A., Mthethwa, M., Tanser, F., Abubakar, I., & Altamirano, H. (2016). Measuring ventilation and modelling M. tuberculosis transmission in indoor congregate settings, rural KwaZulu-Natal. *Int J Tuberc Lung Dis*, 20(9), 1155-1161. doi:
10.5588/ijtld.16.0085

WHO. (2019). *Global tuberculosis report 2019*: World Health Organization.

Zulaikhah, S. T. R., Ratnawati Sulastri, Neng Nurkhikmah, Eli Lestari, Novi Dian. (2019). Hubungan Pengetahuan, Perilaku dan Lingkungan Rumah dengan Kejadian Transmisi Tuberkulosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Bandarharjo Semarang. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 18(2), 81-88.