

Analisis Faktor Risiko Tuberkulosis Berdasarkan Sistem Informasi Tuberkulosis di Kabupaten Malang Tahun 2020-2021

Cendani Kusuma Ayu, Hartati Eko Wardani*, Lucky Radita Alma, Rara Warih Gayatri

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Penulis korespondensi, Surel: hartati.eko.fik@um.ac.id

Paper received: 5-4-2023; revised: 19-4-2023; accepted: 26-4-2023

Abstract

Indonesia is ranked third in the world as a country with the highest tuberculosis caseload. Malang Regency is one of the priority areas for tuberculosis in Indonesia. A host is affected by tuberculosis. Factors related to the host include age, sex, Human Immunodeficiency Virus (HIV) status, history of diabetes mellitus, and history of previous treatment. This study aims to determine the factors associated with the incidence of tuberculosis in Malang Regency based on Tuberculosis Information System data for 2020-2021. The sample size is 1,266 using cross-sectional as a study design. Data analysis in this study used univariate analysis, bivariate analysis with Chi-Square Test, and multivariate analysis with the Multiple Logistic Regression Test. The results obtained from this study were age (p equal to 0.000), gender (p equal to 0.497), HIV status (p equal to 0.003), history of diabetes mellitus (p equal to 0.000), and history of previous treatment (p equal to 0.265). The conclusions of this study indicate that age, Human Immunodeficiency Virus (HIV) status, and history of diabetes mellitus are associated with the incidence of tuberculosis. While gender and previous medical history were not related to the incidence of tuberculosis. History of diabetes mellitus OR equal to 2.575 (95 percent CI; 1.786-3.711) is the most dominant risk factor associated with the incidence of tuberculosis.

Keywords: tuberculosis; risk factors; tuberculosis system information

Abstrak

Indonesia ditempatkan di peringkat ketiga di dunia sebagai negara dengan beban kasus tuberkulosis tertinggi. Kabupaten Malang merupakan salah satu wilayah prioritas tuberkulosis di Indonesia. *Host* merupakan pejamu yang mempengaruhi penyakit tuberkulosis. Faktor yang berkaitan dengan pejamu (*host*) antara lain usia, jenis kelamin, status *Human Immunodeficiency Virus* (HIV), riwayat diabetes melitus, dan riwayat pengobatan sebelumnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis di Kabupaten Malang berdasarkan data Sistem Informasi Tuberkulosis tahun 2020-2021. Sampel berjumlah 1.266 dengan menggunakan *cross sectional* sebagai desain studi. Analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis univariat, analisis bivariat dengan Uji *Chi-Square*, dan analisis multivariat dengan Uji Regresi Logistik Ganda. Diperoleh hasil dari penelitian ini variabel usia (p sama dengan 0,000), jenis kelamin (p sama dengan 0,497), status HIV (p sama dengan 0,003), riwayat diabetes melitus (p sama dengan 0,000), dan riwayat pengobatan sebelumnya (p sama dengan 0,265). Simpulan dari penelitian ini menunjukkan bahwa faktor usia, status *Human Immunodeficiency Virus* (HIV), dan riwayat diabetes melitus berhubungan dengan kejadian tuberkulosis. Sementara faktor jenis kelamin dan riwayat pengobatan sebelumnya tidak berhubungan dengan kejadian tuberkulosis. Riwayat diabetes melitus OR sama dengan 2,575 (CI 95 persen;1,786-3,711) merupakan faktor risiko yang paling dominan berhubungan dengan kejadian tuberkulosis.

Kata kunci: tuberkulosis; faktor risiko; sistem informasi tuberkulosis

1. Pendahuluan

Tuberkulosis merupakan salah satu penyebab utama kematian di seluruh dunia yang tergolong dalam penyakit menular (Yeni, 2020). Hingga pandemi *SARS-CoV-2 (Covid-19)*, tuberkulosis masih menjadi penyakit yang menduduki peringkat teratas setelah HIV/AIDS sebagai penyakit penyebab kematian dengan *single causes (World Health Organization, 2020)*. *Mycobacterium tuberculosis* yang dikenal sebagai Bakteri Tahan Asam (BTA) merupakan bakteri penyebab tuberkulosis (Rahmi & Roslina, 2021). Pada tahun 2020, *World Health Organization (WHO)* memperkirakan 9,9 juta orang (UI:8,9 juta – 11 juta) menderita tuberkulosis, angka tersebut setara dengan 127 kasus per 100.000 penduduk (*World Health Organization, 2021*).

Indonesia ditempatkan sebagai peringkat ke-3 (tiga) di dunia sebagai negara dengan beban kasus tuberkulosis tertinggi pada tahun 2021 dengan estimasi 824.000 kasus, setelah India diperingkat pertama dan China diperingkat kedua dengan estimasi 842.000 kasus (*World Health Organization, 2021*). Pada tahun 2020, Indonesia memiliki angka insiden tuberkulosis yang mencapai 301 per 100.000 penduduk dengan angka kematian sebanyak 98.000 kasus per tahun atau setara 34 kasus kematian per 100.000 penduduk atau 11 kasus kematian per jam (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022). Wilayah Jawa Barat, Jawa Timur, dan Jawa Tengah menyumbang kasus tuberkulosis terbanyak dan terbesar di Indonesia dengan total angka mencapai 44% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2021).

Jawa Timur menduduki peringkat ke-3 (tiga) sebagai provinsi dengan jumlah kasus tuberkulosis tertinggi di Indonesia setelah Jawa Barat diperingkat pertama dan Jawa Tengah diperingkat kedua, dengan total 42.193 kasus di Jawa Timur pada tahun 2021 (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2022). Kenaikan jumlah kasus tuberkulosis di Jawa Timur diikuti kenaikan jumlah kasus tuberkulosis di kabupaten/kota (Dinas Kesehatan Jawa Timur, 2020). Kabupaten Malang merupakan salah satu wilayah prioritas tuberkulosis di Jawa Timur yang mengalami kenaikan kejadian tuberkulosis, dengan total estimasi tuberkulosis sebesar 6.384 kasus di tahun 2021 (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2022).

Secara nasional maupun provinsi tuberkulosis di Indonesia memiliki jumlah kasus pada laki-laki lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan dengan jumlah kasus pada laki-laki sebesar 57,5% dan 42,5% pada perempuan (*Fahdhienie et al., 2020*). Kemudian menurut kelompok usia, kelompok usia 45-54 tahun merupakan kelompok usia ditemukannya kasus tuberkulosis terbanyak yaitu sebesar 17,5%, selanjutnya ditemukan 17,1% kasus tuberkulosis pada kelompok usia 25-34 tahun, dan pada kelompok usia 15-24 tahun sebesar 16,9% (*Nur'aini et al., 2021*). Sementara di Jawa Timur, proporsi kasus tuberkulosis berdasarkan jenis kelamin terbanyak ditemukan pada jenis kelamin laki-laki sebesar 23.579 kasus (55,4%) dan 18.981 kasus (44,6%) pada perempuan. Berdasarkan kelompok usia, proporsi kasus tuberkulosis terbanyak sejumlah 19% ditemukan pada kelompok usia 45-54 tahun, kemudian 17% ditemukan masing-masing pada kelompok usia 55-64 tahun serta 15-24 tahun (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2021).

Faktor risiko kejadian tuberkulosis berdasarkan penelitian yang dilakukan di Bali adalah usia, jenis kelamin, dan riwayat diabetes melitus yang masing-masing memiliki *p-value* <0,05 (R. Dewi et al., 2017). Kemudian, faktor risiko usia dan jenis kelamin dengan kejadian tuberkulosis ditunjukkan saling berhubungan berdasarkan penelitian yang dilakukan di DKI dengan masing-masing bernilai signifikan 0,038 untuk usia dan bernilai signifikan 0,022 untuk

jenis kelamin (Yosephine et al., 2021). Berikutnya, penelitian yang dilakukan di Salatiga (N=88) menunjukkan bahwa terdapat faktor risiko lain yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis, yaitu riwayat pengobatan sebelumnya (p -value = 0.001) (Nurmala et al., 2019). Sementara itu, penelitian lain juga memperoleh simpulan kejadian tuberkulosis dengan riwayat diabetes melitus saling berhubungan dengan nilai signifikansi 0,000 dan *Odds Ratio* (OR = 1,44) dimana kejadian tuberkulosis 1,44 kali lebih rentan terjadi pada orang dengan riwayat diabetes melitus (Pangaribuan et al., 2020). Penelitian D. A. Utami et al. (2021) di Bali menemukan kejadian tuberkulosis dengan status *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) saling berhubungan dengan nilai signifikan 0,022 dan OR=3,71, dimana kejadian tuberkulosis 3,71 kali rentan terjadi satu *Human Immunodeficiency Virus* positif.

Penelitian terkait tuberkulosis di Kabupaten Malang lebih banyak membahas terkait tingkat kepatuhan minum obat, faktor keberhasilan pengobatan, tingkat pengetahuan dan sikap dengan kepatuhan minum obat, lingkungan fisik dan perilaku terhadap kejadian tuberkulosis, serta pengetahuan keluarga dengan pencegahan kejadian tuberkulosis. Namun, belum terdapat penelitian di Kabupaten Malang yang membahas mengenai faktor-faktor risiko tuberkulosis berdasarkan analisis data Sistem Informasi Tuberkulosis (SITB). Faktor-faktor seperti status *Human Immunodeficiency Virus*, usia, riwayat diabetes melitus, jenis kelamin, dan riwayat pengobatan sebelumnya yang terdapat dalam data Sistem Informasi Tuberkulosis Kabupaten Malang seringkali belum dimanfaatkan untuk menganalisis dan menggali lebih jauh bagaimana hubungan antara faktor risiko tersebut terhadap kejadian tuberkulosis di Kabupaten Malang.

Kabupaten Malang dikategorikan sebagai salah satu wilayah prioritas TBC di Jawa Timur karena banyak menyumbang angka kejadian TBC (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2020). Kabupaten Malang menempati peringkat ke-5 (lima) pada tahun 2020 dan peringkat ke-6 (enam) pada tahun 2021 sebagai wilayah dengan kasus TBC terbanyak di Jawa Timur (Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 2021, 2022). Pada tahun 2020, total kasus telah terkonfirmasi TBC yakni kasus yang telah ditemukan dan dipastikan sebagai kasus positif TBC di Kabupaten Malang sebanyak 1.828 dengan angka insiden HIV berjumlah 282 dan jumlah total penderita diabetes melitus sebanyak 18.064 kasus. Pada tahun 2021, di Kabupaten Malang total 1.762 kasus telah terkonfirmasi TBC dengan jumlah total penderita diabetes melitus sebanyak 44.043 kasus (Dinas Kesehatan Kabupaten Malang, 2021). Berdasarkan data serta informasi yang telah dipaparkan, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait analisis faktor-faktor risiko kejadian tuberkulosis di Kabupaten Malang.

2. Metode

2.1 Jenis Penelitian

Desain studi penelitian ini menggunakan pendekatan *cross sectional* dengan jenis penelitian kuantitatif bersifat observasional analitik. Variabel bebas berupa usia, jenis kelamin, status *Human Immunodeficiency Virus* (HIV), riwayat diabetes melitus, dan riwayat pengobatan sebelumnya. Sedangkan, variabel terikat berupa kejadian tuberkulosis. Kejadian tuberkulosis pada penelitian ini adalah suspek tuberkulosis yang terdiagnosis secara bakteriologis atau secara klinis yang tercatat dalam Sistem Informasi Tuberkulosis (SITB) Kabupaten Malang selama kurun waktu tahun 2020-2021. Dalam penelitian ini usia merupakan lama hidup suspek TBC, jenis kelamin merupakan karakteristik biologis yang terlihat dari penampilan

luar, status *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) merupakan keterangan mengenai penyakit HIV, riwayat diabetes melitus merupakan status mengenai riwayat penyakit diabetes melitus, serta riwayat pengobatan sebelumnya merupakan riwayat pemberian Obat Anti Tuberkulosis (OAT) sebelum didiagnosis TBC yang tercatat dalam Sistem Informasi Tuberkulosis (SITB) Kabupaten Malang.

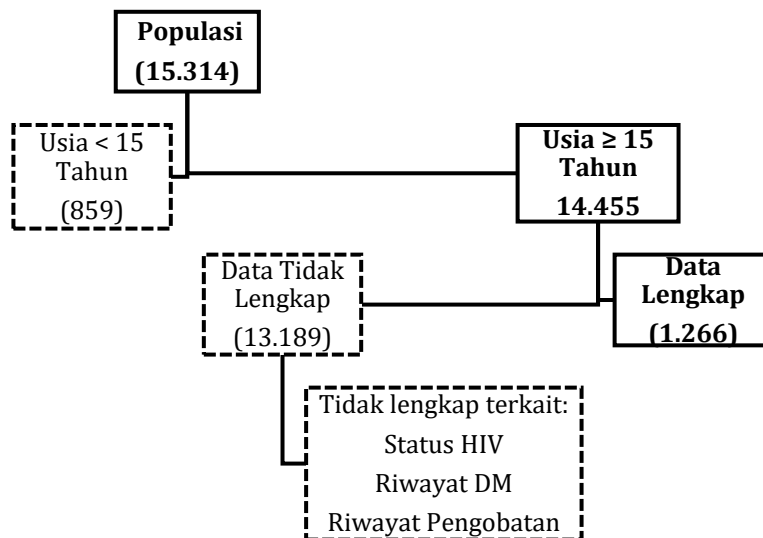
2.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Oktober 2022 sampai dengan bulan Desember 2022. Penelitian dilaksanakan di Kabupaten Malang.

2.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh suspek TBC di Kabupaten Malang yang telah memiliki hasil diagnosis serta memiliki data lengkap yang tercatat dalam SITB Kabupaten Malang tahun 2020 – 2021. Sampel dari penelitian ini adalah seluruh suspek TBC di Kabupaten Malang berusia ≥ 15 tahun yang telah memiliki hasil diagnosis serta memiliki data lengkap yang tercatat dalam SITB Kabupaten Malang Tahun 2020-2021. Sementara, suspek berusia < 15 tahun, memiliki data yang tidak lengkap terkait usia, jenis kelamin, status *Human Immunodeficiency Virus* (HIV), dan keterangan mengenai riwayat diabetes tidak diteliti.

Populasi berjumlah 15.314 yakni seluruh suspek TBC yang telah memiliki hasil diagnosis secara bakteriologis atau klinis. Suspek TBC yang berusia <15 tahun berjumlah 859 dikeluarkan sehingga diperoleh 14.455 sampel. Suspek TBC yang memiliki data tidak lengkap berjumlah 13.189 dengan rincian data tidak lengkap terkait status HIV berjumlah 12.962, riwayat diabetes melitus berjumlah 181, dan riwayat pengobatan sebelumnya berjumlah 46 dikeluarkan, sehingga data lengkap berjumlah 1.266.



Gambar 1. Alur Seleksi Sampel Penelitian

2.4 Instrumen dan Teknik Pengumpulan Data

Data sekunder yang diperoleh melalui metode dokumentasi yakni dengan melihat, mengamati, dan mencatat data-data yang telah tersedia di Dinas Kesehatan Kabupaten Malang

berdasarkan pengumpulan secara rutin merupakan sumber data yang digunakan. Pengumpulan data seluruh variabel berupa usia, jenis kelamin, status *Human Immunodeficiency Virus* (HIV), riwayat diabetes melitus, dan riwayat pengobatan sebelumnya menggunakan instrumen Form TB 06 yang berasal dari Sistem Informasi Tuberkulosis yang dimiliki oleh Dinas Kesehatan Kabupaten Malang.

2.5 Pengolahan dan Analisis Data

Data diolah dan analisis secara univariat, bivariat, dan multivariat. Mendeskripsikan karakteristik setiap variabel berdasarkan frekuensi, dan persentase dari tiap-tiap variabel merupakan tujuan analisis univariat. Melihat hubungan antara tiap-tiap variabel bebas dengan variabel terikat merupakan tujuan analisis bivariat. Analisis bivariat yang digunakan yaitu uji statistik non parametrik *Chi-Square*. Setelah dilakukan uji bivariat, variabel yang memenuhi syarat akan dilanjutkan dengan analisis multivariat menggunakan analisis Regresi Logistik Ganda dengan metode *Backward LR*. Tujuan analisis multivariat yaitu untuk mengetahui variabel bebas mana yang berhubungan paling dominan dengan variabel terikat.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil

3.1.1 Frekuensi Kejadian Tuberkulosis dan Faktor Risiko

Tabel 1. Hasil Analisis Univariat Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis di Kabupaten Malang Tahun 2020-2021

Variabel	n	%
Kejadian TBC		
Positif TBC	667	52,7
Negatif TBC	599	47,3
Usia		
Produktif (15-64 Tahun)	1087	85,9
NonProduktif (>64 Tahun)	179	14,1
Jenis Kelamin		
Laki-laki	725	57,3
Perempuan	541	42,7
Status HIV		
Positif HIV	84	6,6
Negatif HIV	1182	93,4
Riwayat Diabetes Melitus		
Ya	164	13,0
Tidak	1102	87,0
Riwayat Pengobatan Sebelumnya		
Pernah OAT	133	10,5
Belum OAT	1133	89,5

Berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, total subjek penelitian berjumlah 1.266 orang yang terdiri dari positif tuberkulosis sebanyak 667 kasus (52,7%) dan negatif tuberkulosis sebanyak 599 kasus (47,3%). Usia produktif 15-64 tahun mendominasi subjek penelitian dengan total 1.087 orang (85,9%), sementara usia non-produktif berusia > 64 tahun

berjumlah 179 orang (14,1%). Jenis kelamin didominasi oleh jenis kelamin laki-laki yang memiliki proporsi lebih banyak dengan jumlah 725 orang (57,3%) dibandingkan dengan jenis kelamin perempuan berjumlah 541 orang (42,7%). Sedangkan, subjek penelitian dengan status negatif *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) memiliki proporsi lebih tinggi dengan total 1.182 orang (93,4%) dibandingkan subjek penelitian status positif *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) dengan total 164 orang (6,6%). Subjek yang tidak memiliki riwayat diabetes melitus juga mendominasi dengan jumlah 1.102 orang (87,0%) sementara sisanya 164 orang (13,0%) merupakan subjek dengan riwayat penyakit diabetes melitus. Berikutnya, subjek penelitian dengan riwayat pengobatan sebelumnya belum pernah mendapat Obat Anti Tuberkulosis (OAT) mendominasi dengan total 1.133 orang (89,5%) dibandingkan subjek penelitian yang pernah mendapat Obat Anti Tuberkulosis (OAT) dengan total 133 orang (10,5%).

3.1.2 Hasil Analisis Bivariat Hubungan Faktor Risiko Terhadap Kejadian Tuberkulosis

Tabel 2. Hasil Analisis Bivariat Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis di Kabupaten Malang Tahun 2020-2021

Variabel	Positif TBC		Negatif TBC		Crude OR	95% CI	p-value
	N	%	n	%			
Usia					1,475	1,211-1,795	0,000*
Produktif (15-64 Tahun)	600	55,2	487	44,8			
Non Produktif (>64 Tahun)	67	37,4	112	62,6			
Jenis Kelamin					0,964	0,868-1,071	0,497
Laki-laki	376	51,9	349	48,1			
Perempuan	291	53,8	250	46,2			
Status HIV					0,686	0,516-0,912	0,003*
Positif HIV	31	36,9	53	63,1			
Negatif HIV	636	53,8	546	46,2			
Riwayat Diabetes Melitus					1,429	1,276-1,601	0,000*
Ya	117	71,3	47	28,7			
Tidak	550	49,9	552	50,1			
Riwayat Pengobatan Sebelumnya					0,904	0,752-1,088	0,265
Pernah OAT	64	48,1	69	51,9			
Belum OAT	603	53,2	530	46,8			

*p-value<0,05

Hubungan antara faktor risiko dengan kejadian tuberkulosis di Kabupaten Malang tahun 2020-2021 dianalisis menggunakan *Uji Chi-Square* yang menunjukkan bahwa usia berhubungan secara signifikan dengan kejadian tuberkulosis dengan nilai *p-value* 0,000 (*p-value*<0,05). Kelompok usia produktif berisiko 1,5 kali untuk terjadi tuberkulosis dibandingkan dengan kelompok usia non-produktif. Hasil yang berbeda diperoleh jenis kelamin dengan nilai *p-value* 0,497 (*p-value*>0,05) yang mengindikasikan jenis kelamin tidak berhubungan secara signifikan terhadap kejadian tuberkulosis. Status *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) berhubungan secara signifikan dengan kejadian tuberkulosis

dengan nilai *p-value* 0,003. Subjek dengan status HIV positif memiliki risiko 0,7 kali terjadi tuberkulosis dibandingkan subjek dengan status HIV negatif. Berikutnya, riwayat diabetes melitus diketahui berhubungan signifikan terhadap kejadian tuberkulosis dengan nilai *p-value* 0,000. Subjek dengan riwayat penyakit diabetes melitus berisiko 1,4 kali terjadi tuberkulosis dibandingkan subjek yang tidak memiliki riwayat penyakit diabetes melitus. Riwayat pengobatan sebelumnya diketahui mempunyai *p-value* 0,265 yang mengindikasikan bahwa riwayat pengobatan sebelumnya tidak berhubungan secara signifikan dengan kejadian tuberkulosis.

3.1.3 Hasil Analisis Multivariat Hubungan Faktor Risiko Terhadap Kejadian Tuberkulosis

Setelah analisis bivariat, variabel akan dilanjutkan dengan analisis multivariat menggunakan Uji Regresi Logistik Ganda menggunakan metode *Backward LR* untuk mengetahui variabel bebas mana yang paling dominan berhubungan dengan variabel terikat. Syarat yang harus dipenuhi adalah variabel memiliki nilai *p-value*<0,25 pada analisis bivariat. Terdapat beberapa variabel yang tidak memenuhi kriteria diantaranya jenis kelamin dengan nilai *p-value*>0,25 pada analisis bivariat sehingga tidak dimasukkan ke dalam model. Pada variabel riwayat pengobatan sebelumnya meski tidak memenuhi syarat yakni nilai *p-value*>0,25 namun secara substansi diperkirakan variabel ini mempengaruhi kejadian tuberkulosis sehingga tetap dimasukkan dalam model.

Tabel 3. Hasil Analisis Multivariat Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis di Kabupaten Malang Tahun 2021-2021

Variabel	<i>p-value</i>	<i>Adjusted OR</i>	95% CI
Usia	0,000*	2,283	1,636-3,184
Status HIV	0,002*	0,472	0,296-0,751
Riwayat Diabetes Melitus	0,000*	2,575	1,786-3,711
Riwayat Pengobatan Sebelumnya	0,075	0,713	0,491-1,034

**p-value*<0,05

Berdasarkan tahapan akhir analisis multivariat diperoleh hasil faktor riwayat diabetes melitus berhubungan paling dominan terhadap kejadian tuberkulosis OR=2,575 (CI 95%;1,786-3,711). Hal tersebut mengindikasikan tuberkulosis 2,6 kali rentan terjadi terhadap subjek dengan riwayat penyakit diabetes melitus dibandingkan subjek tanpa riwayat penyakit diabetes melitus. Subjek yang tergolong dalam kelompok usia produktif berisiko 2,3 kali terjadi tuberkulosis dibandingkan dengan usia non-produktif. Subjek dengan status *Human Immunodeficiency Virus* (HIV) positif memiliki risiko 0,5 kali terjadi tuberkulosis dibandingkan subjek dengan status HIV negatif.

3.2 Pembahasan

3.2.1 Usia dengan Kejadian Tuberkulosis

Berdasarkan produktivitasnya, usia diklasifikasikan menjadi usia produktif dan non-produktif. Rentang usia 15-64 tahun diklasifikasikan sebagai usia produktif dimana pada usia tersebut dianggap mampu untuk bekerja dan menghasilkan sesuatu. Usia non-produktif merupakan rentang usia yang dinilai tidak mampu bekerja atau menghasilkan sesuatu.

Menurut kelompok usia, sebagian besar penderita tuberkulosis ditemukan pada usia produktif (Nurjana, 2015). Pada hasil penelitian ini ditemukan faktor usia berhubungan dengan kejadian tuberkulosis, dimana usia produktif memiliki risiko 2,3 kali menderita tuberkulosis dibandingkan dengan usia non-produktif. Penelitian Yosephine *et al.* (2021) selaras dengan hasil penelitian ini yang menyebutkan usia berhubungan dengan kejadian tuberkulosis (p -value = 0,038) dimana usia produktif berisiko 3,068 kali menderita tuberkulosis. Penelitian Nafsi & Rahayu (2020) di Bandarharjo menunjukkan dimana 86,98% penderita tuberkulosis di wilayah tersebut merupakan kelompok usia produktif (15-64 tahun). Penelitian oleh Mohammed *et al.* (2018) di Kota Kirkuk Iran memiliki kesamaan dengan hasil penelitian ini, dimana insiden tuberkulosis banyak terjadi pada kelompok usia produktif sejumlah ($n=65$) dibandingkan dengan usia non-produktif ($n=18$). Kesamaan tersebut juga ditemukan pada penelitian Snow *et al.* (2018) yang menyebutkan pada wilayah Afrika, Amerika, Mediterania, dan Pasifik Barat insiden tuberkulosis sering terjadi pada usia produktif. Substansi selaras ditemukan pada penelitian Dotulong *et al.* (2015) bahwa terdapat antara usia dengan kejadian tuberkulosis saling berhubungan (p -value = 0,012). Penelitian oleh Dewi *et al.* (2017) menunjukkan kesamaan dengan penelitian di atas bahwa usia dengan kejadian tuberkulosis saling berhubungan (p -value = 0,027) dimana usia produktif (<60 tahun) memiliki risiko 7,47 kali terjadi tuberkulosis dibandingkan usia non-produktif (>60 tahun).

Frekuensi bepergian relatif tinggi, situasi lingkungan kerja dengan kepadatan tinggi, beragam jenis pekerjaan berisiko, serta jejaring yang luas sering dikaitkan dengan usia produktif sehingga memungkinkan usia produktif untuk tertular dan menularkan tuberkulosis lebih tinggi dibandingkan usia non-produktif (Yosephine *et al.*, 2021). Kelompok usia produktif identik mempunyai tingkat mobilitas sangat tinggi setiap harinya sehingga kemungkinan terpapar kuman *Mycobacterium Tuberculosis* lebih besar dibandingkan dengan usia non-produktif yang mobilitasnya tidak setinggi usia produktif (Dotulong *et al.*, 2015). Tingginya mobilitas usia produktif untuk bekerja menuntut berhubungan dan berinteraksi dengan banyak orang yang dapat menjadi salah satu faktor memperbesar risiko seseorang lebih rentan tertular dari penderita tuberkulosis yang ada di lingkungan sekitar (Widiastuti *et al.*, 2017). Banyaknya waktu yang dihabiskan untuk bekerja menyebabkan orang-orang usia produktif mengabaikan masalah kesehatan yang dapat menyebabkan sistem imun terganggu dan mudah tertular kuman *Mycobacterium Tuberculosis* (Nurmala *et al.*, 2019).

3.2.2 Jenis Kelamin dengan Kejadian Tuberkulosis

Jenis kelamin pada manusia digunakan untuk menggambarkan perbedaan konsep antara perempuan dan laki-laki. Insidensi, perjalanan, serta perkembangan penyakit tuberkulosis antara perempuan dengan laki-laki dapat serupa ataupun berbeda. Pada penelitian ini ditemukan faktor jenis kelamin tidak terdapat hubungan dengan kejadian tuberkulosis. Penelitian Widiastuti *et al.* (2017) selaras dengan hasil penelitian ini yang menyebutkan jenis kelamin tidak berhubungan dengan kejadian tuberkulosis (p -value = 0,577). Penelitian Nurwanti & Wahyono (2016) di Kota Semarang juga memperoleh simpulan jenis kelamin tidak berhubungan dengan kejadian tuberkulosis (p -value = 1,000). Penelitian Wijayanti & Handari (2015) di Kabupaten Kota Daerah Istimewa Yogyakarta memiliki kesamaan dengan penelitian ini, dimana jenis kelamin dengan kejadian tuberkulosis tidak saling berhubungan (p -value = 1,000). Substansi selaras ditemukan pada penelitian Sianturi (2014) bahwa jenis kelamin dengan kejadian tuberkulosis tidak saling signifikan berhubungan (p -value = 0,782). Penelitian oleh Utami *et al.* (2014) menunjukkan kesamaan hasil bahwa jenis

kelamin dengan kejadian tuberkulosis tidak saling berhubungan ($p\text{-value} = 0,366$). Penelitian oleh Anisah *et al.* (2021) di Kabupaten Lampung Selatan juga menunjukkan kesamaan yakni jenis kelamin dengan kejadian tuberkulosis tidak saling berhubungan ($p\text{-value} = 0,687$).

Penelitian oleh Bialvaei *et al.* (2017) di Iran mengemukakan insiden TBC sebanyak 50,3% terjadi pada perempuan namun 63% terjadi pada laki-laki. Sedangkan, penelitian oleh Mohammed *et al.* (2018) di Irak mengemukakan insiden TBC terbanyak dialami oleh perempuan dibandingkan laki-laki. Penelitian oleh Sunarmi & Kurniawaty (2022) menyebutkan berdasarkan insidennya, perempuan mempunyai insiden TBC lebih sedikit dibandingkan dengan insiden TBC pada laki-laki. Sementara, penelitian oleh Utami *et al.* (2014) menyebutkan berdasarkan konversi BTA (Bakteri Tahan Asam), perempuan cenderung mempunyai konversi BTA lebih banyak dibandingkan konversi BTA pada laki-laki. Penelitian oleh Rokhmah (2013) memperoleh simpulan terkait perbedaan insiden tuberkulosis antara jenis kelamin perempuan dan laki-laki. Pada kelompok usia 0-34 tahun insiden tuberkulosis lebih banyak ditemukan pada jenis kelamin perempuan. Sementara, usia 35-65 tahun insiden tuberkulosis lebih banyak ditemukan pada jenis kelamin laki-laki. Hal ini mengindikasikan antara jenis kelamin laki-laki maupun jenis kelamin perempuan tidak mempunyai perbedaan secara signifikan terhadap kejadian tuberkulosis. Hal tersebut dapat terjadi karena saat ini mobilitas tinggi tidak hanya dilakukan oleh jenis kelamin laki-laki tetapi juga oleh jenis kelamin perempuan. Akibat mobilitas yang sama-sama tinggi sehingga tidak menutup kemungkinan untuk terkena paparan luar yang sama antara jenis kelamin laki-laki dan perempuan (Sianturi, 2014). Faktor perkembangan penyakit tuberkulosis tidak terspesifikasi dan tidak dipengaruhi secara signifikan oleh jenis kelamin. Akibat gaya hidup yang cenderung tidak sehat seperti merokok dan minum alkohol, laki-laki dikenal lebih berisiko tertular dan menularkan kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Walaupun demikian, perempuan cenderung lebih rentan tertular dan menularkan kuman *Mycobacterium tuberculosis* di lingkungan sekitar akibat kebiasaan interaksi sosial yang tinggi dibandingkan dengan jenis kelamin laki-laki (Pramono, 2021). Ketika sakit karakteristik perempuan cenderung mengabaikan dan menunda hampir dua kali lebih lama untuk datang ke fasilitas pelayanan kesehatan dibandingkan dengan laki-laki sehingga mempengaruhi tingkat kekebalan tubuh (Ahmad *et al.*, 2016).

3.2.3 Status Human Immunodeficiency Virus (HIV) dengan Kejadian Tuberkulosis

Human Immunodeficiency Virus (HIV) menyebabkan melemahnya sistem imun sehingga tubuh menjadi rentan terinfeksi penyakit termasuk tuberkulosis. Insiden dan prevalensi tuberkulosis terjadi lebih tinggi pada orang dengan status HIV positif dibandingkan orang dengan status HIV negatif (Pramono, 2021). Pada hasil penelitian ini ditemukan faktor status HIV berhubungan dengan kejadian tuberkulosis, dimana subjek dengan status HIV positif berisiko 0,5 kali terjadi tuberkulosis dibandingkan dengan orang dengan status HIV negatif. Penelitian oleh D. A. Utami *et al.* (2021) selaras dengan penelitian ini yang menyebutkan status HIV dengan kejadian tuberkulosis saling berhubungan ($p\text{-value} = 0,022$), dimana orang dengan status positif HIV berisiko 3,71 kali terjadi tuberkulosis dibandingkan orang dengan status negatif HIV. Substansi selaras ditemukan pada penelitian Cahyati & Muna (2019) yang menunjukkan status HIV dengan kejadian tuberkulosis saling berhubungan ($p\text{-value} = 0,000$), dimana orang dengan status positif HIV berisiko 0,07 terjadi tuberkulosis dibandingkan orang dengan status HIV negatif. Penelitian oleh Pralambang & Setiawan (2021) menunjukkan kesamaan yang menyebutkan status HIV positif dengan kejadian tuberkulosis saling

berhubungan signifikan, dimana orang berstatus positif HIV 11,7 kali berisiko terjadi tuberkulosis. Kesamaan juga ditemukan pada penelitian Narasimhan *et al.* (2013) yang mengemukakan bahwa kejadian tuberkulosis rentan terjadi 8,3 kali terhadap subjek dengan status HIV positif. Penelitian oleh Pradipta *et al.* (2020) menunjukkan kesamaan dengan penelitian di atas bahwa status HIV dengan kejadian tuberkulosis saling berhubungan (p -value $= < 0,001$).

Gangguan fungsi makrofag dan monosit pada penderita HIV disebabkan oleh jumlah dan fungsi sel CD4 yang menurun secara progresif. Sementara, peran utama dalam pertahanan tubuh terhadap mikroorganisme dilakukan oleh makrofag dan CD4, akibatnya para penderita HIV memiliki kecenderungan rentan terhadap infeksi bakteri termasuk kuman *Mycobacterium tuberculosis* (Venturini *et al.*, 2014). Setelah berhasil menginfeksi tubuh manusia, selanjutnya virus HIV berusaha menyerang dan merusak sel limfosit *T-helper* atau dikenal sel CD4. Kerusakan pada sel *T-helper* menyebabkan penurunan sekresi limfokin yang berfungsi sebagai kemotaksin dan peningkatan kerja makrofag, monosit, dan sel *Natural Killer* (Mughtar *et al.*, 2018). Normalnya, ketika terinfeksi kuman *Mycobacterium tuberculosis*, makrofag akan memakan kuman yang masuk dan sel CD4 akan meningkatkan kapasitas makrofag sehingga kuman tidak berkembang dan menimbulkan sakit tuberkulosis. Namun, pada orang dengan status HIV positif, fungsi makrofag dan sel CD4 mengalami penurunan secara progresif sehingga tubuh tidak mampu memberikan perlawanan maksimal dan rentan terinfeksi kuman *Mycobacterium tuberculosis* (Pradipta *et al.*, 2020). Infeksi HIV menyebabkan infeksi penyerta seperti kuman TBC mudah berkembang dan menjangkiti tubuh karena kuman tersebut memiliki daya rusak (*damage*) yang berpotensi berkembang secara luas pada sistem daya tahan tubuh seluler (*celluler immunity*) (Wijaya, 2013).

3.2.4 Riwayat Diabetes Melitus dengan Kejadian Tuberkulosis

Disfungsi pankreas memproduksi insulin atau kondisi tubuh yang tidak mampu menggunakan insulin secara efektif menyebabkan penyakit diabetes melitus. Individu sistem imun rendah akibat penyakit kronik seperti diabetes melitus berisiko lebih tinggi terkena tuberkulosis (Wijayanto *et al.*, 2015). Pada hasil penelitian ini ditemukan faktor riwayat diabetes melitus berhubungan dengan kejadian tuberkulosis, dimana subjek dengan riwayat diabetes melitus berisiko 2,6 kali lebih tinggi terjadi tuberkulosis dibandingkan subjek tanpa riwayat diabetes melitus. Penelitian oleh Rahmatulloh & Saefulloh (2022) selaras dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan riwayat diabetes dengan kejadian tuberkulosis saling berhubungan (p -value = 0,010), dimana subjek kejadian tuberkulosis lebih rentan terjadi 2,396 kali pada subjek dengan riwayat diabetes melitus dibandingkan subjek tanpa riwayat diabetes melitus. Penelitian oleh Utomo *et al.* (2016) di Semarang juga memperoleh simpulan bahwa riwayat diabetes melitus dengan kejadian tuberkulosis saling berhubungan (p -value = 0,03). Penelitian oleh Araia *et al.* (2021) di Afrika Bagian Timur menunjukkan kesamaan dengan penelitian ini yang menyebutkan riwayat diabetes melitus dan tuberkulosis saling berhubungan (p -value 0,001), dimana subjek dengan riwayat diabetes melitus 7 kali lebih rentan menderita tuberkulosis. Kesamaan juga ditemukan pada penelitian Yoo *et al.* (2021) di Korea yang mengemukakan bahwa subjek dengan riwayat diabetes melitus lebih rentan 1,3 kali terjadi TBC dibandingkan subjek tanpa riwayat diabetes melitus. Substansi selaras ditemukan pada penelitian Anisah *et al.* (2021) yang menyebutkan bahwa kejadian tuberkulosis dengan riwayat diabetes melitus saling berhubungan (p -value = 0,002), dimana subjek dengan riwayat diabetes melitus berisiko 9,185 kali terjadi tuberkulosis dibandingkan

subjek tanpa riwayat diabetes melitus. Penelitian oleh Dewi *et al.* (2017) menunjukkan kesamaan dengan penelitian di atas bahwa riwayat diabetes melitus dengan kejadian tuberkulosis saling berhubungan signifikan ($p\text{-value} = 0,000$), penelitian tersebut juga menyebutkan subjek yang memiliki riwayat diabetes melitus bersiko 2,21 kali lebih tinggi terjadi tuberkulosis.

Penyebab meningkatnya pasien tuberkulosis pada pasien dengan riwayat diabetes melitus terjadi akibat adanya gangguan respon selular pada pasien diabetes melitus sehingga meningkatkan risiko aktivasi dan infeksi tuberkulosis. Pada pasien diabetes melitus terdapat jumlah sel limfosit T yang lebih sedikit serta penurunan produksi neutrofil (Pangaribuan *et al.*, 2020). Normalnya, pada orang yang sehat ketika kuman *Mycobacterium tuberculosis* masuk, maka akan dibunuh oleh sel PMN (Poli Morfo Nuklear) serta dimakan (fagosit) oleh makrofag. Namun, pada kondisi penderita diabetes melitus, jumlah sel PMN mengalami penurunan akibat hiperglikemia sehingga aktivitas membunuh dari sel PMN pada penderita diabetes melitus menurun. Selain penurunan sel PMN, sel mononuklear juga mengalami penurunan terhadap jumlah serta kemampuan deteksi terhadap mikroorganisme sehingga mikroorganisme seperti *Mycobacterium tuberculosis* mampu memperkuat daya infeksi (Mughtar *et al.*, 2018). Sistem imun bawaan dapat terganggu akibat tingginya tingkat glukosa darah dalam tubuh. Kondisi hiperglikemia pada pasien diabetes melitus menyebabkan gangguan fungsi aktivasi pada makrofag alveolar serta penurunan kadar kemotaksis yang berfungsi untuk memperkuat daya fagosit makrofag sehingga mengakibatkan infeksi tuberkulosis menjadi semakin kuat (Utomo *et al.*, 2016). Penurunan kualitas sistem imun terjadi akibat *glucotoxicity* pada penderita diabetes melitus. *Glucotoxicity* merupakan kondisi kerusakan sel imun yang diakibatkan adanya *adverse effect* hiperglikemi kronis sehingga menyebabkan sel-sel imun tidak mampu menghadang dan memfagosit kuman *Mycobacterium tuberculosis* yang menginfeksi tubuh secara maksimal (Mughtar *et al.*, 2018).

3.2.5 Riwayat Pengobatan Sebelumnya dengan Kejadian Tuberkulosis

Riwayat pengobatan sebelumnya pada pasien tuberkulosis merupakan riwayat pemberian OAT (Obat Anti Tuberkulosis) yang digunakan untuk membunuh kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Berdasarkan hasil penelitian ini, ditemukan bahwa faktor riwayat pengobatan sebelumnya dengan kejadian tuberkulosis tidak saling berhubungan. Penelitian oleh Rahmah (2016) selaras dengan hasil penelitian ini yang menunjukkan kejadian tuberkulosis tidak berhubungan dengan riwayat pengobatan sebelumnya ($p\text{-value} = 1,000$) dengan total sampel pasien yang pernah mendapat OAT sebanyak 117 orang. Substansi selaras ditemukan pada penelitian Maria (2016) yang menunjukkan riwayat pengobatan sebelumnya dengan kejadian tuberkulosis tidak saling berhubungan ($p\text{-value} = 0,071$). Penelitian oleh Alyensi (2018) menunjukkan kesamaan dengan penelitian di atas bahwa riwayat pengobatan sebelumnya dengan kejadian tuberkulosis tidak saling berhubungan signifikan ($p\text{-value} = 0,994$) dengan jumlah sampel 224 orang. Kesamaan juga ditunjukkan pada penelitian Soares *et al.* (2020) di Brazil yang menunjukkan riwayat pengobatan sebelumnya dengan kejadian tuberkulosis tidak saling berhubungan ($p\text{-value} 0,908$). Penelitian oleh Xi *et al.* (2022) memperoleh simpulan yang sama dengan hasil penelitian ini, yang menunjukkan kejadian TBC dengan riwayat pengobatan sebelumnya tidak saling berhubungan ($p\text{-value} 0,712$).

Pada riwayat pengobatan sebelumnya, penelitian ini memiliki jumlah sampel 133 subjek yang memiliki riwayat pengobatan sebelumnya ditunjukkan dengan pernah mendapat OAT

(Obat Anti Tuberkulosis) sementara 1.133 lainnya merupakan subjek yang belum memiliki riwayat pengobatan sebelumnya ditunjukkan dengan belum pernah mendapat OAT. Besarnya selisih antara subjek yang pernah mendapat OAT dan subjek yang belum pernah mendapat OAT berpengaruh terhadap perbedaan hasil perhitungan. Perbedaan tersebut dapat terjadi disebabkan oleh dokter yang kurang menggali lebih lanjut mengenai riwayat pengobatan pasien sebelumnya dan menganalisa terkait data riwayat pengobatan pasien sebelumnya sehingga data serta informasi riwayat pengobatan sebelumnya menjadi tidak lengkap (Sirait *et al.*, 2019). Masih adanya pasien tuberkulosis yang berobat secara mandiri diluar program pemerintah atau strategi DOTS yang tidak terpantau atau tidak diketahui oleh petugas kesehatan di wilayah tersebut sehingga terjadi kerancuan data terkait riwayat pengobatan sebelumnya yang berpengaruh terhadap perbedaan hasil analisa kejadian tuberkulosis (Saleh *et al.*, 2020).

4. Simpulan

Berdasarkan analisis data SITB (Sistem Informasi Tuberkulosis), kejadian tuberkulosis di Kabupaten Malang pada tahun 2020-2021 berhubungan dengan faktor usia, status *Human Immunodeficiency Virus* (HIV), dan riwayat diabetes melitus. Sementara faktor jenis kelamin dan riwayat pengobatan sebelumnya dengan kejadian tuberkulosis di Kabupaten Malang tahun 2020-2021 tidak saling berhubungan. Dari beberapa faktor yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis, faktor diabetes melitus merupakan faktor yang paling dominan berhubungan. Subjek dengan riwayat diabetes melitus berisiko 2,6 kali lebih tinggi untuk terjadi tuberkulosis. Kelompok usia produktif (15-64 tahun) berisiko 2,3 kali bersiko terjadi tuberkulosis. Subjek dengan status HIV positif berisiko 0,5 kali lebih tinggi terjadi tuberkulosis.

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi sekaligus gambaran kepada masyarakat serta Dinas Kesehatan mengenai faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian tuberkulosis sehingga mampu melakukan upaya pencegahan secara dini. Diharapkan hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan menjadi salah satu pertimbangan Dinas Kesehatan Kabupaten Malang dalam mengevaluasi dan menyusun program penanggulangan dan pencegahan TBC. Melalui pemetaan berdasarkan data Sistem Informasi Tuberkulosis, Dinas Kesehatan diharapkan mampu mengupayakan penemuan kasus secara aktif (*active case finding*) kepada warga yang memiliki riwayat diabetes melitus serta kelompok usia produktif karena berisiko 2 kali lebih tinggi terjadi tuberkulosis. Dinas Kesehatan juga diharapkan mampu memaksimalkan pencatatan dan pelaporan lebih lengkap terkait riwayat diabetes melitus, status HIV, dan riwayat pengobatan sebelumnya pada Sistem Informasi Tuberkulosis. Melalui program skrining posbindu dan penyakit tidak menular, Dinas Kesehatan beserta fasilitas pelayanan kesehatan diharapkan mampu mengupayakan sosialisasi pencegahan dan penanganan TBC khususnya pada penderita diabetes melitus secara rutin. Dinas Kesehatan juga diharapkan mampu menggandeng LSM khususnya komunitas usia produktif guna mengadakan skrining TBC secara rutin sekaligus berperan sebagai kader pencegahan TBC untuk turut serta menggaungkan pentingnya upaya pencegahan secara dini penyakit TBC pada kelompok usia produktif. Selain itu, Dinas Kesehatan perlu meningkatkan perhatian kepada komunitas yang berfokus pada ODHA (Orang Dengan HIV AIDS) sebagai mitra untuk menjalin kerjasama skrining TBC secara rutin serta edukasi terkait pencegahan dan penanganan TBC khususnya bagi ODHA.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Malang khususnya Seksi Pencegahan dan Pengendalian Penyakit Menular yang telah berkenan memberikan izin terkait penggunaan data penelitian. Terima kasih kepada Universitas Negeri Malang khususnya Fakultas Ilmu Keolahragaan Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat yang selama ini telah menjadi tempat menimba ilmu.

Daftar Rujukan

- Adigun, R., & Singh, R. (2022). Tuberculosis. StatPearls.
- Agyeman, A. A., & Ofori-Asenso, R. (2017). Tuberculosis—an overview. *Journal of Public Health and Emergency*, 1(January), 7–7. <https://doi.org/10.21037/jphe.2016.12.08>
- Ahmad, T., Jadoon, M. A., Haroon, & Khattak, M. N. K. (2016). Prevalence of sputum smear positive pulmonary tuberculosis at Dargai, District Malakand, Pakistan: A four year retrospective study. *Egyptian Journal of Chest Diseases and Tuberculosis*, 65(2), 461–464. <https://doi.org/10.1016/j.ejcdt.2015.12.004>
- Alexander, L. K., Lopes, B., Ricchetti-Masterson, K., & Yeatts, K. B. (2015). Second Edition of the ERIC Notebook: Cross-sectional Studies. ERIC Notebook, 1–5. https://sph.unc.edu/files/2015/07/nciph_ERIC8.pdf
- Alyensi, F. (2018). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Kejadian Tuberculosis Multi Drug Resistance (TB MDR) Di Poliklinik TB MDR Rsud Arifin Achmad Provinsi Riau Tahun 2014-2015. *Jurnal Proteksi Kesehatan*, 6(2), 132–139. <https://doi.org/10.36929/jpk.v6i2.77>
- Amir Supriadi, Dewi, R., & Mahmudin, N. H. (2019). Metodologi Penelitian. *Indonesia Sport*, 2(1), 28–36. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/isj%0A28>
- Anisah, A., Sumekar, D. W., & Budiarti, E. (2021). Hubungan Demografi dan Komorbid dengan Kejadian Tuberculosis Resisten Obat (TB RO). *Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(2), 568–574. <https://doi.org/10.35816/jiskh.v10i2.655>
- Araia, Z. Z., Mesfin, A. B., Mebrahtu, A. H., Tewelde, A. G., Osman, R., & Tuumzghi, H. A. (2021). Diabetes mellitus and its associated factors in tuberculosis patients in Maekel region, eritrea: Analytical cross-sectional study. *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 14, 515–523. <https://doi.org/10.2147/DMSO.S293557>
- Badan Pusat Statistik. (2019). Booklet Agustus 2019 Survei Angkatan Kerja Nasional. Survei Angkatan Kerja Nasional, 19. <https://www.bps.go.id/publication/2019/12/10/680c34c3a8c4955c235892c9/booklet-survei-angkatan-kerja-nasional-agustus-2019>
- Batti, H. T., Ratag, Budi, T., & Umboh, J. (2013). Analisis Hubungan Antara Kondisi Ventilasi, Kepadatan Hunian, Kelembaban Udara, Suhu, dan Pencahayaan Alami Rumah dengan Kejadian Tuberculosis Paru di Wilayah Kerja Puskesmas Wara Utara Kota Palopo. *E-Journal UNSRAT*, 1(1), 1.
- Bialvaei, A. Z., Asgharzadeh, M., Aghazadeh, M., Nourazarian, M., & Kafil, H. S. (2017). Challenges of tuberculosis in Iran. *Jundishapur Journal of Microbiology*, 10(3). <https://doi.org/10.5812/jjm.37866>
- Butiop, H. M. L., Kandou, G. D., & Palandeng, H. M. F. (2015). Hubungan Kontak Serumah, Luas Ventilasi, Dan Suhu Ruang Dengan Kejadian Tuberculosis Paru Di Desa Wori. *Jurnal Kedokteran Komunitas Dan Tropik*, 3(4a), 241–248.
- Cahyati, W. H., & Muna, N. (2019). Determinan Kejadian Tuberculosis pada Orang dengan HIV/AIDS. *HIGEIA (Journal of Public Health Research and Development)*, 3(2), 168–178.
- Christian, A. (2017). Analisis Pengaruh Kepemimpinan dan Gender terhadap Kinerja Karyawan PT City Era Abadi. *Agora*, 5(3).
- Dewi, N. K. A., Sukarsa, I. K. G., & Srinadi, I. G. A. (2020). Faktor-Faktor Yang Memengaruhi Penyebaran Penyakit Tuberculosis (TBC) Di Provinsi Jawa Barat. *E-Jurnal Matematika*, 9(3), 165. <https://doi.org/10.24843/mtk.2020.v09.i03.p294>
- Dewi, R., Eka Putra, I. W. . A., Sagung Sawitri, A. A., & Pradnyaparamita Duarsa, D. (2017). Risk Factors of Pulmonary Tuberculosis Among Diabetes Mellitus Patients in Denpasar City. *Public Health and Preventive Medicine Archive*, 5(1), 24. <https://doi.org/10.24843/phpma.2017.v05.i01.p04>
- Dinas Kesehatan Kabupaten Malang. (2021). Laporan Tahunan Tuberculosis Tahun 2021. 1–35.

- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. (2020). Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2019. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 1–228. www.dinkesjatengprov.go.id
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. (2021). Profil Kesehatan Provinsi Jawa Timur 2020. Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, 1–238. www.dinkesjatengprov.go.id
- Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur. (2022). Profil Kesehatan Jawa Timur Tahun 2021.
- Direktorat Jenderal Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan. (2013). Petunjuk Teknis Manajemen dan Tata Laksana Tuberkulosis Anak. In Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Dotulong, J. F. ., Sapulete, M. R., & Kandou, G. D. (2015). Hubungan Faktor Risiko Umur, Jenis Kelamin, dan Kepadatan Hunian dengan Kejadian TB paru di Desa Wori. *Jurnal Kedokteran Tropik*, 1(3), 1–10.
- Duarte, R., Lönnroth, K., Carvalho, C., Lima, F., Carvalho, A. C. C., Muñoz-Torrico, M., & Centis, R. (2018). Tuberculosis, social determinants and co-morbidities (including HIV). *Pulmonology*, 24(2), 115–119. <https://doi.org/10.1016/j.rppnen.2017.11.003>
- Fahdhienie, F., Agustina, A., & Ramadhana, P. V. (2020). Analisis Faktor Risiko Terhadap Kejadian Penyakit Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Pidie Kabupaten Pidie Tahun 2019. *Sel Jurnal Penelitian Kesehatan*, 7(2), 52–60. <https://doi.org/10.22435/sel.v7i2.3735>
- Fahmi, N., Utarini, A., & Lazuardi, L. (2016). Pemanfaatan dan Penggunaan Sistem Elektronik Tuberkulosis. *Jurnal Sistem Informasi Kesehatan Masyarakat Journal of Information Systems for Public Health*, 1(3), 1–7.
- Fahreza, E. U., Waluyo, H., & Novitasari, A. (2012). Hubungan antara Kualitas Fisik Rumah dan Kejadian Tuberkulosis Paru dengan Basil Tahan Asam positif di Balai Kesehatan Paru Masyarakat Semarang. *Jurnal Kedokteran Muhammadiyah*, 1(1), 9–13.
- Heemserk, D., Caws, M., Marais, B., & Farrar, J. (2015). Tuberculosis in Adults and Children. In SpringerBriefs. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-19132-4>
- Irwan. (2017). Epidemiologi Penyakit Menular. In Pengaruh Kualitas Pelayanan... *Jurnal EMBA* (Vol. 109, Issue 1).
- Isnainy, U. C. A. S., Sakinah, S., & Prasetya, H. (2020). Hubungan efikasi diri dengan ketaatan minum Obat Anti Tuberkulosis (OAT) pada penderita tuberkulosis paru. *Holistik Jurnal Kesehatan*, 14(2), 219–225. <https://doi.org/10.33024/hjk.v14i2.2845>
- Kadir. (2016). Statistika Terapan: Konsep, Contoh dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian (Vol. 15, Issue 2).
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2020). Pedoman Nasional Pelayanan Kedokteran Tata Laksana Tuberkulosis. 1–139.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2021). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2020. <https://doi.org/10.1524/itit.2006.48.1.6>
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022a). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2021.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2022b). Sistem Informasi Tuberkulosis. [http://sitb.id/sitb/about#:~:text=Software Sistem Informasi TB \(SITB,dan Kementrian Kesehatan%2C untuk melakukan](http://sitb.id/sitb/about#:~:text=Software Sistem Informasi TB (SITB,dan Kementrian Kesehatan%2C untuk melakukan)
- Kementerian Kesehatan RI. (2016). Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 67 Tahun 2016 Tentang Penanggulangan Tuberkulosis. <https://doi.org/10.1056/nejm195106282442609>
- Kurniawaty, E. (2016). Diabetes Mellitus. *Evi Kurniawaty JUKE*, 4(7), 114–119.
- Lasut, E. E., Ogi, V. P. K. L., & Ogi, I. W. J. (2017). Analisis Perbedaan Kinerja Pegawai Berdasarkan Gender, Usia Dan Masa Kerja (Studi Pada Dinas Pendidikan Sitaro). *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 5(3), 2771–2780.
- Maria, L. (2016). Identifikasi Faktor Risiko Terjadinya TB MDR pada Pasien TB di Madiun. 10–28. <http://repository.poltekkes-denpasar.ac.id/4428/2/BAB 2.pdf>
- Marlinae, L., Arifin, S., Noor, I. H., Rahayu, A., Zubaidah, T., & Waskito, A. (2019). Desain Kemandirian Pola Perilaku Kepatuhan Minum Obat Pada Penderita TB Anak Berbasis Android. In CV Mine.
- Masturoh, I., & Anggita, N. (2018). Metodologi Penelitian Kesehatan. In Pusat Pendidikan Sumber Daya Manusia Kesehatan (1st ed.). Badan Pengembangan Dan Pemberdayaan Sumber Daya Manusia Kesehatan.

- Mohammed, B. A., Al-Salihi, S. S., & Hussein, I. M. S. (2018). Tuberculosis correlation with age and gender in Kirkuk City-Iraq. *Journal of Global Pharma Technology*, 10(11), 599–602.
- Muchtar, N. H., Herman, D., & Yulistini, Y. (2018). Gambaran Faktor Risiko Timbulnya Tuberkulosis Paru pada Pasien yang Berkunjung ke Unit DOTS RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2015. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7(1), 80. <https://doi.org/10.25077/jka.v7.i1.p80-87.2018>
- Nafsi, A. Y., & Rahayu, S. R. (2020). Analisis Spasial Tuberkulosis Paru Ditinjau dari Faktor Demografi dan Tingkat Kesejahteraan Keluarga di Wilayah Pesisir. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Masyarakat Indonesia*, 1(1), 72–82. <https://doi.org/10.15294/jppkmi.v1i1.41419>
- Narasimhan, P. ., Wood, J. ., MacIntyre, C. R. ., & Mathai, D. . (2013). Review article risk factors for tuberculosis. *Pulmonary Medicine*, 2013, 1–11.
- Noveriansyah, K., Putra, E., Safira, L., Faranita, T., Studi, P., Kedokteran, S., Kedokteran, F., Pembangunan, U., Anak, D., Kedokteran, F., Pembangunan, U., & Belakang, L. (2020). Perbandingan Angka Kejadian TBC pada Anak Usia 10-14 Tahun dengan Riwayat Imunisasi Bacillus Calmette-Guérin. 240–244.
- Nugrahaeni, D. K., & Malik, U. S. (2013). Analisis Penyebab Resistensi Obat Anti Tuberkulosis. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 8(2), 113–120.
- Nur'aini, Suhartono, & Raharjo, M. (2021). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kejadian Tuberkulosis: Sebuah Review. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*, 13(1), 20–25. <http://journalsanitasi.keslingjogja.net/index.php/sanitasi>
- Nurjana, M. A. (2015). Faktor Risiko Terjadinya Tuberkulosis Paru Usia Produktif (15-49 Tahun) Di Indonesia Risk Factors of Pulmonary Tuberculosis on Productive Age 15-49 Years. *Media Litbangkes*, 25(3), 165–170.
- Nurmala, P., Habib, I., Nugroho, H., Sakit, R., Ario, P., Salatiga, W., & Tengah, J. (2019). Hubungan Riwayat Pengobatan Tuberkulosis dengan Insidensi Multidrug Resistant Tuberculosis (MDR TB). 38.
- Nurwanti, & Wahyono, B. (2016). Hubungan Antara Faktor Penjamu (Host) Dan Faktor Lingkungan (Environment) Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Kambuh (Relaps) Di Puskesmas Se-Kota Semarang. *Public Health Perspective Journal*, 1(1), 77–87.
- Nuzzillah, N. A., & Sukendra, D. M. (2017). Analisis Pengetahuan Dan Sikap Narapidana Kasus Narkoba Terhadap Perilaku Berisiko Penularan Hiv/Aids. *JHE (Journal of Health Education)*, 2(1), 11–19.
- Pai, M., Behr, M. A., Dowdy, D., Dheda, K., Divangahi, M., Boehme, C. C., Ginsberg, A., Swaminathan, S., Spigelman, M., Getahun, H., Menzies, D., & Raviglione, M. (2016). Tuberculosis. *Nature Reviews Disease Primers*, 2(April 2018). <https://doi.org/10.1038/nrdp.2016.76>
- Pangaribuan, L., Kristina, K., Perwitasari, D., Tejayanti, T., & Lolong, D. B. (2020). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kejadian Tuberkulosis pada Umur 15 Tahun ke Atas di Indonesia. *Buletin Penelitian Sistem Kesehatan*, 23(1), 10–17. <https://doi.org/10.22435/hsr.v23i1.2594>
- Pradipta, A., Sudaryo, M. K., & Rusli, A. (2020). Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Infeksi Oportunistik Tuberkulosis pada Pasien HIV di RSPI Sulianti Saroso Tahun 2015-2019. *The Indonesian Journal of Infectious Diseases*, 6(2), 18. <https://doi.org/10.32667/ijid.v6i2.104>
- Pralambang, S. D., & Setiawan, S. (2021). Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis di Indonesia. *Jurnal Biostatistik, Kependudukan, Dan Informatika Kesehatan*, 2(1), 60. <https://doi.org/10.51181/bikfokes.v2i1.4660>
- Pramono, J. S. (2021). Tinjauan Literatur : Faktor Risiko Peningkatan Angka Insidensi Tuberkulosis. *Jurnal Ilmiah Pannmed*, 16(1), 106–113. <http://ojs.poltekkes-medan.ac.id/panmed/article/view/1006>
- Rahmah, S. L. S. (2016). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Konversi Kultur Sputum Pasien Multi Drug Resistan Tuberculosis (MDR-TB) Di Rumah Sakit Paru Dr. M Goenawan Partowidigdo (RSPG) Cisarua Bogor Tahun 2015-2016. 152(3), 28. file:///Users/andreaquez/Downloads/guia-plan-de-mejora-institucional.pdf%0Ahttp://salud.tabasco.gob.mx/content/revista%0Ahttp://www.revistaalad.com/pdfs/Guias_ALAD_11_Nov_2013.pdf%0Ahttp://dx.doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.60060.%0Ahttp://www.cenetec
- Rahmatulloh, Y. Y., & Saefulloh, A. (2022). Hubungan Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Kejadian Tuberkulosis Paru di RSUD Al-Ihsan Bandung. *Bandung Conference Series: Medical Science*, 480–486.
- Rahmi, A., & Roslina, A. (2021). FAKTOR - FAKTOR YANG MEMENGARUHI KEBERHASILAN PENGOBATAN PADA PENDERITA TUBERKULOSIS PARU KASUS KAMBUH DI RUMAH SAKIT KHUSUS PARU MEDAN. *JURNAL ILMIAH SIMANTEK*, 5(4), 28–34.

- Rokhmah, D. (2013). Gender dan Penyakit Tuberkulosis: Implikasinya Terhadap Akses Layanan Kesehatan Masyarakat Miskin yang Rendah. *Kesmas: National Public Health Journal*, 7(10), 447. <https://doi.org/10.21109/kesmas.v7i10.3>
- Romadhan S, S., Haidah, N., & Hermiyanti, P. (2019). Hubungan Kondisi Fisik Rumah Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Wilayah Kerja Puskesmas Babana Kabupaten Mamuju Tengah. *An-Nadaa: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6(2). <https://doi.org/10.31602/ann.v6i2.2680>
- Saleh, A., Narmawan, & Narmi. (2020). Survey Suspect Tuberculosis Multi Drug Resisten (TB MDR) Di Kabupaten Konawe Kepulauan. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Sai Betik*, 16(2), 142–148.
- Samosir, E. (2020). Konsep Peran Keluarga Dalam Pencegahan Adverse Events Pada Penyakit Menular. <http://dx.doi.org/10.31219/osf.io/2jxaw>
- Sangadji, N. W., & Kusnanto, H. (2020). Pengaruh Riwayat Kontak dan Karakteristik Anak pada Kasus Tuberkulosis di Kota Salatiga Tahun 2017. *Indonesian of Health Information Management Journal*, 8(2), 59–63.
- Sasmita, S., Junaid, J., & Ainurafiq, A. (2017). Pola Spasial Kejadian Tb Paru Bta Positif Di Wilayah Kerja Puskesmas Puuwatu Tahun 2013-2015. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Unsyiah*, 2(6), 198279.
- Sianturi, R. (2014). Analisis Faktor Yang Berhubungan Dengan Kekambuhan TB Paru (Studi Kasus di BKPM Semarang Tahun 2013). *Unnes Journal of Public Health*, 3(1), 1–10.
- Sirait, D., Pakpahan, E., & Tarigan, J. (2019). Hubungan Antara Kejadian Multi-Drug Resistan Tuberculosis (TB-MDR) Terhadap Penderita Diabetes Melitus. 12(1), 34–40.
- Snow, K. J., Sismanidis, C., Denholm, J., Sawyer, S. M., & Graham, S. M. (2018). The incidence of tuberculosis among adolescents and young adults: A global estimate. *European Respiratory Journal*, 51(2). <https://doi.org/10.1183/13993003.02352-2017>
- Soares, V. M., de Almeida, I. N., Figueredo, L. J. de A., Haddad, J. P. A., de Oliveira, C. S. F., Carvalho, W. da S., & de Miranda, S. S. (2020). Factors associated with tuberculosis and multidrug-resistant tuberculosis in patients treated at a tertiary referral hospital in the state of Minas Gerais, Brazil. *Jornal Brasileiro de Pneumologia*, 46(2), 1–8. <https://doi.org/10.36416/1806-3756/e20180386>
- Sunarmi, S., & Kurniawaty, K. (2022). Hubungan Karakteristik Pasien TB Paru Dengan Kejadian Tuberkulosis. *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, 7(2), 182–187. <https://doi.org/10.36729/jam.v7i2.865>
- Tandra. (2018). *Diabetes Bisa Sembuh (Petunjuk Praktis Mengalahkan dan Menyembuhkan Diabetes)*. Jakarta : Gramedia Pustaka Utama.
- Utami, D. A., Purniti, N. P. S., Subanada, I. B., & MM, A. S. (2021). Faktor Risiko Infeksi Tuberkulosis Milier dan Ekstraparu pada Anak Penderita Tuberkulosis. *Sari Pediatri*, 22(5), 290. <https://doi.org/10.14238/sp22.5.2021.290-6>
- Utami, F., Salam, A., & Handoko, W. (2014). Hubungan Usia, Jenis Kelamin, Dan Tingkat Kepositifan Dengan Konversi Basil Tahan Asam Pasien Tuberkulosis Di Unit Pengobatan Penyakit Paru-Paru Pontianak Periode 2009-2012.
- Utomo, R., Nugroho, H. K. H., & Margawati, A. (2016). Hubungan Antara Status Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Status Tuberkulosis Paru Lesi Luas. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 5(4), 1536.
- Venturini, E., Turkova, A., Chiappini, E., Galli, L., Maurizio de Martino, & Thorne, C. (2014). Tuberculosis and HIV Co-Infection in Children. *BMC Infectious Diseases*, 14(55), 1505–1513. <https://doi.org/10.1097/QAD.0b013e328348fafd>
- Widiastuti, E. N., Subronto, Y. W., & Promono, D. (2017). Tuberculosis di Rumah Sakit Dr. Sardjito Yogyakarta. *Journal of Community Medicine and Public Health*, 33(7), 325–330.
- Wijaya, I. M. K. (2013). Infeksi HIV (Human Immunodeficiency Virus) Pada Penderita Tuberkulosis. *Seminar Nasional FMIPA UNDIKSHA III*, 3, 295–303. <http://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/semnasmipa/article/view/2721/2301>
- Wijayanti, A. E., & Handari, M. (2015). Analisis Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru di Kabupaten Kota Daerah Istimewa Yogyakarta. 8–29. <http://jurnal.stikeswirahusada.ac.id/jkm/article/download/155/117>
- Wijayanto, A., Burhan, E., & Nawas, A. (2015). Faktor terjadinya tuberkulosis paru pada pasien diabetes melitus tipe 2. *J Respir Indo*, 35(1), 1–11.

World Health Organization. (2019). GLOBAL TUBERCULOSIS REPORT 2019.

World Health Organization. (2020). Global Tuberculosis Report 2020. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(00\)58733-9](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(00)58733-9)

World Health Organization. (2021). Global Tuberculosis Report 2021.

Xi, Y., Zhang, W., Qiao, R. J., & Tang, J. (2022). Risk factors for multidrug-resistant tuberculosis: A worldwide systematic review and meta-analysis. *PLoS ONE*, 17(6 June), 1–15. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0270003>

Yeni, E. (2020). Analisis Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Tuberkulosis Paru. *Jurnal Human Care*, 5(1), 304–310.

Yoo, J. E., Kim, D., Han, K., Rhee, S. Y., Shin, D. W., & Lee, H. (2021). Diabetes Status and Association with Risk of Tuberculosis among Korean Adults. *JAMA Network Open*, 4(9), 1–11. <https://doi.org/10.1001/jamanetworkopen.2021.26099>

Yosephine, M. K., Hardy, F. R., & Wenny, D. M. (2021). Faktor yang Memengaruhi Kejadian Tuberkulosis Paru pada Penderita Diabetes Mellitus di Rumah Sakit X Factors that Affect The Incidence of Lung Tuberculosis among Diabetic Patients at “ X ” Hospital. *Jurnal Kesehatan*, 12, 344–351.