



Systematic Review

SYSTEMATIC REVIEW: FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN DIABETES MELITUS (DM) PADA PENDERITA TUBERKULOSIS (TB)

Puti Andalusia Sarigando Banilai^{1*}, Mateus Sakundarno¹

¹Magister Epidemiologi, Sekolah Pasca Sarjana, Universitas Diponegoro

Email Corresponding:

andalusiap100@gmail.com

Page : 205-217

Kata Kunci :

Faktor,
Hubungan,
Tuberkulosis dan Diabetes Melitus

Keywords:

Factors,
associated,
Tuberculosis and Diabetes Mellitus

Published by:

Tadulako University,
Managed by Faculty of Medicine.
Email: healthytadulako@gmail.com
Phone (WA): +6285242303103
Address:
Jalan Soekarno Hatta Km. 9. City of
Palu, Central Sulawesi, Indonesia

ABSTRAK

Dalam beberapa dekade terakhir, prevalensi Tuberkulosis, dan kasus Diabetes Melitus di dunia kembali muncul sebagai masalah kesehatan masyarakat yang signifikan. TB dan DM menjadi masalah dunia utamanya 80% pada negara endemis TB. Hubungan TB dan DM lebih menonjol di negara-negara berkembang dimana TB endemik dan prevalensi DM meningkat. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui faktor apa saja yang berhubungan dengan kejadian Diabetes Melitus pada Penderita Tuberkulosis. Penelitian ini menggunakan metode *systematic review* dengan menggunakan pencarian database dari ResearchGate, Science Direct, Google Scholar dan PubMed. Artikel-artikel tersebut dipilih berdasarkan penelitian fokus yaitu faktor yang berhubungan dengan kejadian Diabetes Melitus pada Penderita Tuberkulosis. Berdasarkan hasil pencarian melalui database berskala nasional dan internasional, dari 2231 artikel didapatkan 22 artikel yang dikaji sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor usia, jenis kelamin, Riwayat Diabetes Melitus pada keluarga, ras/etnis, jenis TB, Indeks Massa Tubuh (IMT), obesitas sentral, perilaku merokok dan perilaku konsumsi alkohol memiliki hubungan dengan kejadian Diabetes Melitus pada Penderita Tuberkulosis.

ABSTRACT

In the last few decades, the prevalence of Tuberculosis and Diabetes Mellitus cases in the world have re-emerged as a significant public health problem. TB and DM are world problems, especially 80% on TB endemic countries. The relation between TB and DM is more prominent in developing countries where TB is endemic and the prevalence of DM is increasing. The purpose of this study is to determine what factors are associated with the incidence of Diabetes Mellitus among Tuberculosis Patients. This study used a systematic review method using databases from ResearchGate, Science Direct, Google Scholar and PubMed. These articles were selected based on research focus namely factors related to the incidence of Diabetes Mellitus among Tuberculosis Patients. Based on search results through national and international databases, out of 2231 articles, 22 articles were reviewed according to the inclusion and exclusion criteria. The results showed that age, gender, family history of Diabetes Mellitus, race/ethnic, Body Mass Index (BMI), central obesity, smoking behaviour and alcohol consumption behaviour had a relationship with the Incidence of Diabetes Mellitus among Tuberculosis Patients.

PENDAHULUAN

Penyakit Tuberkulosis (TB) masih menjadi beban kesehatan masyarakat semenjak ditetapkannya TB sebagai *global emergency* oleh WHO pada tahun 1992. Tuberkulosis adalah penyakit menular yang disebabkan oleh kuman *Mycobacterium*

tuberculosis. Hampir seperempat penduduk dunia terinfeksi dengan kuman *Mycobacterium tuberculosis*, sekitar 89% diderita oleh orang dewasa dan 11% diderita oleh anak-anak. Sampai saat Pandemi COVID-19, Tuberkulosis masih merupakan penyebab kematian tertinggi setelah

HIV/AIDS, dan merupakan salah satu dari 20 penyebab utama kematian di seluruh dunia¹. Jumlah kematian akibat Tuberkulosis secara global pada tahun 2020 sebesar 1,3 juta, hal ini mengalami peningkatan jika dibandingkan tahun 2019 yaitu sebesar 1,2 juta².

Setiap hari jumlah kasus pasien Tuberkulosis terus bertambah, diperkirakan setiap 30 detik terdapat satu orang yang tertular dan setiap jamnya ada 8-12 orang meninggal akibat Tuberkulosis³. Menurut WHO, diperkirakan 5-10% dari 1,7 miliar orang yang terinfeksi Tuberkulosis akan mengalami pengembangan penyakit selama hidupnya⁴.

Diabetes melitus (DM) adalah penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak cukup memproduksi hormon insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan hormon insulin yang diproduksi dengan baik. Insulin merupakan hormon yang mengatur keseimbangan kadar gula darah. Akibatnya terjadi peningkatan konsentrasi glukosa di dalam darah atau biasa disebut hiperglikemia⁴. *International Diabetes Federation (IDF) Atlas 2021* melaporkan bahwa Indonesia menduduki urutan ke-5 di dunia setelah negara Cina, India, Pakistan dan Amerika Serikat dengan jumlah penyandang kasus Diabetes usia 20-79 tahun sebanyak 19,5 juta⁵.

Diabetes mellitus sendiri terbagi menjadi beberapa jenis seperti penyakit DM tipe 1, DM tipe 2, DM gestasional dan penyakit DM tipe lain. DM tipe 1 disebabkan oleh adanya kerusakan sel beta pankreas sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan sekresi insulin. Berbeda dengan DM tipe 1, DM tipe 2 terjadi akibat resistensi insulin atau kegagalan kerja insulin, sedangkan DM gestasional merupakan jenis diabetes mellitus yang umumnya terjadi pada saat kondisi hamil akibat terjadinya intoleransi glukosa. Penyakit DM yang umum terjadi di masyarakat adalah penyakit DM tipe 2. Di

Indonesia, persentase diabetisi yang mengalami diabetes tipe 2 hampir mencapai 80%^{6,7}.

Tuberkulosis (TB) dan Diabetes Melitus (DM) menjadi masalah di dunia utamanya 80% pada negara endemis Tuberkulosis. Hubungan TB dan DM lebih menonjol di negara-negara berkembang dimana TB endemis dan prevalensi DM meningkat⁸. Hal ini pada umumnya terjadi di negara-negara yang mulai mengalami industrialisasi. Tujuan dari kajian pustaka ini adalah untuk mengetahui faktor-faktor apa saja yang memiliki hubungan terhadap kejadian Diabetes Melitus pada Penderita Tuberkulosis.

BAHAN DAN CARA

Penelitian ini menggunakan metode *systematic review* yang dilakukan melalui pendekatan sistematis dengan menelaah artikel ilmiah yang diterbitkan oleh jurnal internasional, nasional dan *Grey Literature* dengan mengikuti Protokol penelitian dari *Joanna Briggs Institute Manual for Evidence Synthesis*.

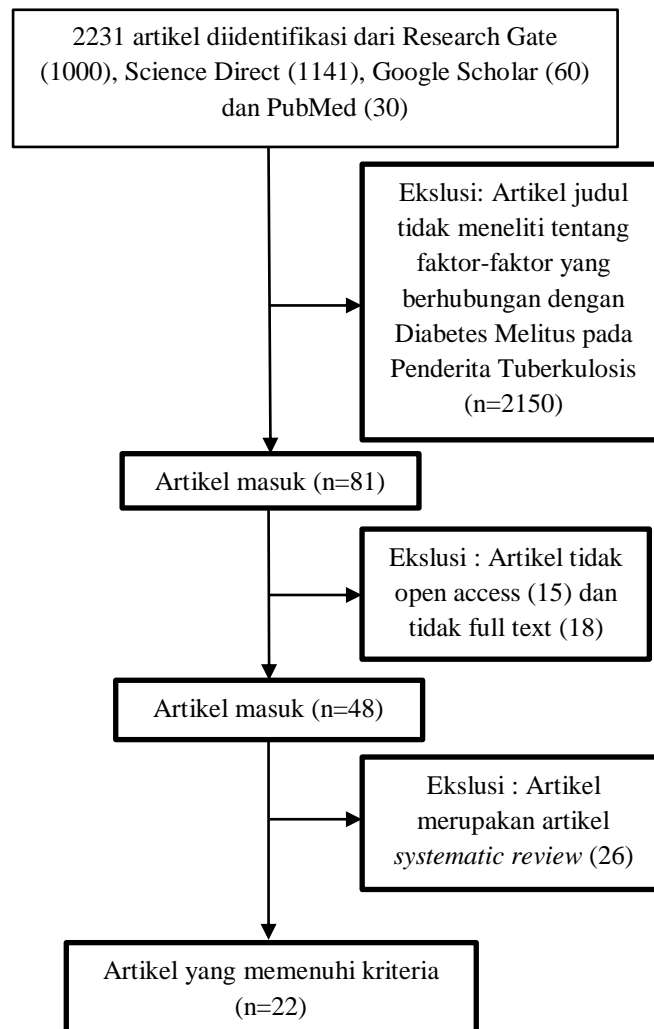
Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2022 hingga bulan November 2022 di Indonesia. Penelusuran artikel penelitian yang relevan dengan topik penelitian dengan menggunakan kata kunci yaitu “*Risk Factors*” OR “Faktor Risiko” dengan menggunakan boolean operator AND “TB-DM” OR “*Tuberculosis-Diabetes Mellitus*”, “*Tuberculosis patients*” OR “Penderita Tuberkulosis”, “*Prevalence Diabetes Mellitus*” OR “Prevalensi Diabetes Mellitus” OR “Kejadian Diabetes Melitus”. Penelusuran dilakukan pada data base Google Scholar, Science Direct, ResearchGate dan PubMed.

Kriteria inklusi yang digunakan adalah (1) artikel penelitian berbahasa Indonesia dan berbahasa Inggris, (2) *open access*, (3) *full text*, (4) artikel penelitian dipublikasikan pada tahun 2012-2022, (5) jenis rancangan

penelitian merupakan studi observasional yang meliputi *cross sectional*, *case control* dan *cohort*, (6) Artikel penelitian membahas mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan kasus Diabetes Melitus pada Penderita

Tuberkulosis. Kriteria eksklusi yang ditetapkan adalah artikel yang berasal diluar database yang tidak disebutkan dan artikel merupakan artikel *review*.

HASIL



Gambar 1. Diagram Alur Pemilihan Artikel

Berdasarkan pencarian artikel yang telah dilakukan melalui database berskala nasional maupun internasional ditemukan sebanyak 2231 artikel (1000 artikel dari ResearchGate, 1141 artikel dari Science Direct, 60 artikel dari Google Scholar dan 30 artikel dari PubMed). Artikel kemudian diseleksi dengan memasukkan kriteria inklusi dan eksklusi.

Secara keseluruhan total artikel 2231, dicek sebanyak 2150 artikel tidak meneliti

mengenai faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian Diabetes Melitus pada Penderita Tuberkulosis sehingga artikel yang masuk sebanyak 81 artikel. Lalu, artikel yang keluar didapatkan sebanyak 15 artikel tidak open access dan 18 artikel tidak full text sehingga artikel yang masuk sebanyak 48 artikel. Kemudian 48 artikel tersebut didapatkan 26 artikel yang merupakan artikel *systematic review* sehingga artikel yang memenuhi kriteria sebanyak 22 artikel.

No	Peneliti	Tahun	Lokasi Penelitian	Desain Studi	Sampel Size	Variabel	Hasil Penelitian
1.	Novita, Ismah, and Pariyana	2018	Kecamatan Seberang Ulu 1, Indonesia	Cross Sectional	40	Independen: Status TB, Umur dan Jenis Kelamin. Dependen: Kejadian DM pada pasien TB	Dari 40 pasien TB, didapatkan variable status TB yaitu 32% suspek TB, 47% Positif TB dan 21% kambuh, pada variable umur didapatkan umur pasien paling banyak 12-35 tahun (25%) serta variable jenis kelamin paling banyak laki-laki (70%).
2.	Rau and Huldjannah	2021	Kota Palu, Indonesia	Case Control	64	Independen: Umur, IMT, Riwayat DM dan Perilaku Merokok Dependen: Kejadian DM pada pasien TB	Didapatkan variable IMT merupakan faktor protektif (OR=0,227), sedangkan variable umur (OR=4,012), Riwayat DM (OR=16,465) dan perilaku merokok (OR=3,800) merupakan faktor risiko.
3.	Abbas	2022	Kota Kediri, Indonesia	Case Control	112	Independen: Jenis Kelamin, Umur, Tempat dan Tahun. Dependen: Kejadian TB-DM	Dari 112 pasien TB-DM, didapatkan jenis kelamin paling banyak pada perempuan (64%), umur paling banyak pada lansia >45 tahun (88,39), tempat paling banyak di Balowerti (50%) dan tahun kejadian TB-DM paling banyak di tahun 2018 (25,98%).
4.	Sasmita	2017	Kabupaten Jember, Indonesia	Cross Sectional	47	Independen: Usia, Jenis Kelamin, Jenis TB, Kategori Pengobatan, Riwayat DM, Obesitas Sentral dan Perilaku Merokok. Dependen: Status DM	Didapatkan variable Riwayat DM (OR=10,850) merupakan faktor risiko Kejadian DM pada Pasien TB.
5.	Hikmah	2020	Kabupaten Bogor, Indonesia	Cross Sectional	57	Independen: Kategori TB, usia, dan jenis kelamin. Dependen: Pasien TB	Dari 57 pasien TB, didapatkan pasien TB termasuk kategori positif 3 BTA (75%), usia >40 tahun (46%) dan jenis kelamin laki-laki (61%).
6.	Evangelista et al.	2020	Brazil	Cohort	709.429	Independen: Jenis Kelamin, Warna Kulit, Jenis TB, Pendidikan dan Status TB. Dependen: Kejadian	Dari 709.429 pasien TB, didapatkan kejadian TB-DM pada pasien TB yaitu 6% dan paling banyak terdapat pada usia 18-59 tahun.

7.	Diarra et al.	2019	Mali	Cross Sectional	201	TB-DM Independen: Jenis Kelamin, Usia, IMT, Pengobatan TB dan Hasil Spoligotyping. Dependen: Kejadian DM pada Pasien TB	Dari 201 responden didapatkan bahwa variable umur paling banyak di rentang usia 18-35 tahun (67,2%), variable jenis kelamin paling banyak pada laki-laki (73,1%).
8.	Adegbite et al.	2022	Gabon	Cross Sectional	583	Independen: Usia, Obesitas, Dyslipidaemia, Tempat Tinggal, Pendapatan, Pendidikan, Status Diabetes, Konsumsi Alkohol, IMT, Infeksi HIV dan merokok. Dependen: Pasien TB	Dari 583 responden, didapatkan 227 terdiagnosis TB (39%), pada pasien positif TB terdapat prevalensi hipertensi (16,3%) dan diabetes (12,8%). Pada kelompok TB-Hipertensi didapatkan variable usia >55 tahun (aOR=8.5), usia 45-54 tahun (aOR=4.9) dan konsumsi alkohol (aOR=2.4). pada kelompok TB-DM, didapatkan variable usia >55 tahun (aOR=9.13) dan konsumsi alkohol (aOR=0,26).
9.	Omar et al.	2021	Brunei Darussalam	Cohort	1362	Independen: Umur, Jenis Kelamin, Status Tempat Tinggal, Etnis, Kategori Kasus TB, Jenis TB, Pengobatan, Resistensi Obat, Diagnosis Asma, Diagnosis hipertensi/jantung, Diagnosis Sakit Ginjal, Diagnosis Kanker dan Diagnosis HIV/AIDS. Dependen: Pasien Tuberkulosis.	Dari 1362 pasien teridentifikasi 462 orang positif Diabetes Melitus (33,9%), variable umur (OR=1.04), jenis TB (OR=5.77), diagnosis hipertensi/jantung (OR=24.05), diagnosis ginjal (OR=7.34) dan diagnosis asma (OR=0.38) merupakan faktor risiko terhadap kejadian Diabetes Melitus pada Pasien Tuberkulosis.
10	Buasroung et al.	2022	Bangkok, Thailand	Cohort	216	Independen: Umur, Jenis Kelamin, Gejala, Jenis TB Dependen: Kejadian DM pada Pasien Tuberkulosis	Dari 216 pasien TB, usia rata-rata pasien TB dengan DM adalah 60 tahun dan laki-laki populasi terbanyak (57%).
11	Umakanth and Rishikesavan	2017	Batticaloa, Srilanka	Cross Sectional	102	Independen: Umur, Pekerjaan, Jenis Kelamin, Berat Badan. Dependen: Pasien TB	Dari 102 pasien TB, usia rata-rata pria dan Wanita adalah 51,8 tahun dan 44,7 tahun, sekita 67,3% merupakan pengangguran, Sebagian besar pasien TB

							memiliki berat badan kurang (50%), prevalensi diabetes terbanyak pada laki-laki (65,7%).
12	Laxmi et al.	2019	Hyderabad, India	Cross Sectional	200	Independen: Umur, Jenis Kelamin, IMT, Riwayat DM keluarga, positif sputum, manifestasi klinik, lobus paru-paru, penyakit paru lainnya, dan kategori pengobatan. Dependen: Pasien TB	Dari 200 pasien TB, prevalensi DM pada TB ditemukan sebanyak 18%. Usia (p=0,000), jenis kelamin (p=0,04), IMT (p=0,02), riwayat DM keluarga (p=0,017) dan positif sputum (p=0,0008) berhubungan signifikan dengan TB-DM.
13	Rajaa et al.	2021	India Selatan	Cross Sectional	1188	Independen: Umur, Jenis Kelamin, Pendidikan, Status Pernikahan, Pekerjaan, Konsumsi alkohol, IMT dan pendapatan. Dependen: Pasien TB	Dari 1188 pasien TB, ditemukan prevalensi DM sebanyak 39%. Umur, status perkawinan, kasta, jenis kelamin, Pendidikan, dan IMT memiliki hubungan signifikan dengan kejadian DM pada penderita TB.
14	Raghuraman et al.	2014	Puducherry, India	Cross Sectional	217	Independen: Umur, Jenis Kelamin, Kebiasaan Merokok, Riwayat DM keluarga, Kebiasaan konsumsi alkohol, obesitas abdominal, kategori pengobatan dan sputum. Dependen: Pasien TB	Berdasarkan hasil penelitian, bahwa umur (OR=1,047), Riwayat DM keluarga (OR=4,096), kebiasaan merokok (OR=2,986) berhubungan dengan kejadian DM pada penderita TB.
15	Balakrishnan et al.	2013	Kerala, India	Cross Sectional	552	Independen: Jenis Kelamin, umur, tempat tinggal, jenis TB. Dependen: Kejadian DM pada pasien TB	Di antara 552 pasien TB, sebanyak 243 (44%) menderita DM, 128 (23%) sebelumnya telah mengetahui DM dan 115 (21%) baru didiagnosis dengan prevalensi pada laki-laki dan mereka yang berusia 50 tahun.
16	Viswanathan et al.	2012	India	Cross Sectional	8667427	Independen: umur, tekanan darah, lokasi, Pendidikan, pekerjaan, pendapatan bulanan, merokok, konsumsi alkohol, mengunyah tembakau, penggunaan tembakau, Riwayat DM keluarga dan Riwayat TB keluarga.	Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa prevalensi DM adalah 25,3% dan pra-diabetes 24,5%. Faktor risiko DM pada pasien TB adalah usia, Riwayat DM keluarga, pekerjaan menetap, dan IMT. Untuk faktor risiko pra-diabetes pada pasien TB adalah usia, lingkaran

						Dependen: Pasien TB	pinggang, merokok dan pendapatan bulanan. Selain itu, faktor risiko DM tertinggi terdapat pada sputum positif/TB Paru (OR=3,06) daripada TB non paru.
17	Wang et al.	2013	China	Cohort	6674	Independen: usia, jenis kelamin, IMT, plasma glukosa, hemoglobin, Riwayat DM keluarga, merokok, konsumsi alkohol, pendapatan tahunan, status pernikahan, Pendidikan dan aktivitas di luar rumah. Dependen: Pasien TB	Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa, prevalensi DM pada pasien TB (6,3%) lebih tinggi dibandingkan dengan control non TB dan pasien TB paru memiliki kemungkinan DM lebih tinggi (OR=3,17). Usia >30 tahun, IMT dengan berat badan tidak normal, Riwayat DM keluarga, sputum positif, pendapatan tahunan berhubungan dengan kejadian DM pada pasien TB.
18	Workneh, Bjune, and Yimer	2016	Ethiopia	Cross Sectional	1314	Independen: jenis kelamin, usia, tempat tinggal, status pernikahan, Pendidikan, jenis TB, Riwayat DM, merokok, konsumsi alkohol dan IMT. Dependen: Pasien TB	Di antara 1314 pasien TB, prevalensi DM diperkirakan sebesar 109 (8,3%), jenis kelamin perempuan (OR=1,70), usia pasien 41-64 tahun (OR=3,35), usia pasien 65-89 tahun (OR=3,18), jenis TB Paru (OR=1,69) dan Riwayat DM keluarga (OR=4,54) merupakan faktor risiko kejadian DM pada pasien TB.
19	Hoa et al.	2018	Hanoi, Vietnam	Cross Sectional	831	Independen: jenis kelamin, usia, Pendidikan, pekerjaan, status pernikahan, tempat tinggal, pendapatan bulan, sosio-ekonomi, IMT, Riwayat DM keluarga, aktivitas fisik, merokok, konsumsi alkohol, jenis TB, kategori pengobatan TB dan status HIV. Dependen: Pasien TB	Dari 831 pasien TB, didapatkan 241 pasien TB yang terkena pra-diabetes (29%) dan 114 pasien TB ditemukan menderita DM (13,7%). Risiko DM lebih tinggi pada pasien usia 40-64 tahun (OR=6,09) atau kelompok usia >65 tahun (OR=2,65) dan Riwayat DM keluarga (OR=2,71).
20	Mamun et al.	2022	Bangladesh	Cross Sectional	165	Independen: usia, jenis kelamin,	Dari 165 peserta, didapatkan prevalensi

						kebiasaan merokok, kebiasaan konsumsi alkohol, IMT, lingkar perut, konsumsi buah, Riwayat DM keluarga, Riwayat TB keluarga, jenis TB dan kategori pengobatan. Dependen: Pasien TB.	DM pada pasien TB sebanyak 35%. Usia, jenis TB, dan sosio-ekonomi memiliki hubungan signifikan terhadap kejadian DM pada penderita TB.
21	Ranpariya, Solanki, and Chudasama	2022	Rajkot, India	Cross Sectional	1384	Independen: jenis kelamin, tempat tinggal, Pendidikan, kelas sosio-ekonomi, durasi konsumsi tembakau, Riwayat DM keluarga. Dependen: Pasien TB	Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan bahwa prevalensi DM pada pasien TB sebanyak 5%. Terdapat kasus DM pada pasien TB dengan usia 51-60 tahun (34,4%), rasio laki-laki dan perempuan 3:1, tinggal di daerah kumuh (53,1%), terpelajar (81,2%), dan dari kelas social ekonomi rendah (65,6%). Terdapat faktor tinggal di daerah kumuh (p=0,03) dan Riwayat DM keluarga (p=0,04) berhubungan signifikan dengan kejadian DM pada pasien TB.
22	Thapa et al.	2016	Kathmandu, Nepal	Cross Sectional	407	Independen: umur, jenis kelamin, Pendidikan, tempat tinggal, IMT, lingkar pinggang, penggunaan tembakau, konsumsi alkohol, kebiasaan makan, aktivitas fisik, Riwayat hipertensi, Riwayat DM keluarga dan jenis TB. Dependen: Pasien TB	Dari 407 pasien TB, 37 orang (9,1%) terkonfirmasi menderita DM. Risiko DM terletak pada usia >50 tahun (OR=7,5), pernah merokok (OR=3,5), status pendapatan tinggi (OR=5,2), dan Riwayat hipertensi (OR=20).

Tabel 1. Ekstraksi Artikel Penelitian

Berdasarkan tabel 1 diketahui terdapat 9 artikel yang dikaji, artikel-artikel tersebut menggunakan desain studi Case Control (22,2%), Cross Sectional (55,6%) dan cohort (22,2%). Instrumen yang digunakan untuk meneliti pada artikel yaitu menggunakan kuesioner dan melakukan observasi secara langsung di lapangan penelitian. Dari 9 artikel yang ditelaah setiap artikelnya membahas faktor-faktor yang berbeda.

Berdasarkan hasil ekstraksi artikel, terdapat faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian Diabetes Melitus pada Penderita Tuberkulosis yaitu usia, jenis kelamin, riwayat Diabetes Melitus pada keluarga, ras/etnis, jenis TB, Indeks Massa Tubuh, obesitas sentral, perilaku merokok dan perilaku konsumsi alkohol.

PEMBAHASAN

1. Usia

Umur adalah variabel yang selalu diperhatikan di dalam penyelidikan epidemiologi. Pada angka kesakitan maupun angka kematian, umur selalu dihubungkan untuk menunjukkan informasi berdasarkan orang. Penderita TB-DM umumnya terjadi pada usia tua yakni ≥ 45 tahun. Hal ini disebabkan oleh manusia yang mengalami penurunan fisiologis secara drastis sehingga memudahkan untuk terkena penyakit menular maupun tidak menular.

Berdasarkan hasil penelitian Rau dan Huldjannah (2021), bahwa seseorang yang berumur ≥ 45 tahun berisiko 4,012 kali lebih besar mengalami TB-DM dibandingkan dengan orang yang berumur < 45 tahun¹⁰. Hal ini didukung oleh penelitian Omar et al (2021), bahwa umur merupakan faktor risiko terhadap kejadian TB-DM (OR=1.04)¹⁷

2. Jenis Kelamin

Jenis kelamin merupakan faktor yang berhubungan dengan kejadian TB-DM. Berdasarkan penelitian Novita et al

(2018), faktor jenis kelamin terhadap kejadian TB-DM paling banyak terdapat laki-laki (70%)⁹. Penelitian Tenaye (2019), didapatkan sebanyak 12.0% berjenis kelamin laki-laki dan 15.6% berjenis kelamin perempuan pada kelompok TB-DM³¹. Hal ini dinyatakan bahwa prevalensi DM pada pasien TB lebih tinggi pada laki-laki dibandingkan perempuan akibat dari faktor risiko seperti merokok dan konsumsi alkohol³².

3. Riwayat DM pada Keluarga

Keturunan (genetik) merupakan faktor yang telah ada dalam diri manusia yang dibawa sejak lahir. Keturunan juga merupakan faktor risiko yang tidak mungkin dihindari anak yang lahir dari orangtua penderita Diabetes Melitus (DM). Anak yang lahir dari orangtua penderita DM akan mempunyai risiko lebih tinggi dibandingkan dengan anak yang lahir dari orang tua bukan penderita Diabetes Melitus. Seseorang yang memiliki Riwayat DM pada keluarganya dan tidak dapat mengatur diet, maka faktor genetik akan berkembang menjadi faktor risiko DM pada dirinya¹⁰.

Menurut penelitian Rau dan Huldjannah (2021), Riwayat DM pada keluarga memiliki risiko sebesar 16.465 kali lebih besar untuk terkena DM pada penderita TB¹⁰. Hal ini sejalan dengan penelitian Sasmita (2017), bahwa Riwayat DM pada keluarga (OR=10,850) merupakan faktor risiko Kejadian DM pada Pasien TB.

4. Ras/Etnis

Kelompok ras dan penduduk tertentu memiliki risiko lebih tinggi untuk mendapatkan penyakit Diabetes. Menurut penelitian Evangelista et al (2020), kulit hitam dan kulit coklat berhubungan dengan kejadian TB-DM di Brazil.

Menurut penelitian Zheng et al (2017), orang Asia berisiko lebih tinggi terkena

DM. sekitar sepertiga penderita TB di Asia akan menderita DM. studi yang membagi kelompok etnis Inggris berkulit putih, Inggris berkulit hitam, Asia dan kelompok lainnya menyatakan bahwa orang Asia memiliki risiko lebih besar terkena TB-DM dengan persentase sebesar 55%³³.

5. Jenis TB

Tuberkulosis diklasifikasikan menjadi dua jenis yaitu Tuberkulosis Paru dan Tuberkulosis Ekstra Paru. Tuberkulosis Paru adalah tuberkulosis yang terjadi pada parenkim (jaringan) paru. Sedangkan Tuberkulosis Ekstra Paru adalah tuberkulosis yang terjadi pada organ selain paru seperti pleura, kelenjar limfe, abdomen, saluran kencing, kulit, sendi, selaput otak dan tulang³⁴.

Diabetes Melitus lebih banyak ditemukan pada penderita Tuberkulosis Paru dibandingkan Tuberkulosis Ekstra Paru. Menurut penelitian Mamun et al. (2022), jenis TB memiliki hubungan signifikan terhadap kejadian DM pada penderita TB. Hal ini sejalan dengan penelitian Omar et al. (2021) bahwa jenis TB (OR=5,77) merupakan faktor risiko kejadian DM pada penderita TB di Brunei Darussalam dan penelitian Workneh M H, A, and A (2017) menyatakan bahwa jenis TB (OR=1,69) merupakan faktor risiko kejadian DM pada penderita Tuberkulosis di Ethiopia.

6. Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh adalah nilai yang diambil dari perhitungan antara berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) seseorang. IMT dipercayai dapat menjadi indikator atau menggambarkan kadar adipositas dalam tubuh seseorang³⁶.

Menurut Yusnitasari (2015), Diabetes Melitus tipe 2 sering dikaitkan dengan IMT yang relatif tinggi oleh karena itu tidak mengherankan dalam

kebanyakan studi penderita TB dengan kormorbid Diabetes Melitus memiliki IMT normal³⁷.

Hal ini sejalan dengan penelitian Rau dan Huldjannah (2021) menunjukkan bahwa, seseorang dengan status IMT *underweight* dapat mengurangi risiko terjadinya TB-DM sebesar 0,227 (22,7%) daripada seseorang yang memiliki status IMT normal¹⁰.

7. Obesitas Sentral

Penderita TB-DM cenderung terdapat pada orang yang memiliki berat badan lebih atau obesitas³⁸. Obesitas sentral merupakan faktor risiko utama penyebab resistensi insulin. Pada obesitas sentral terjadi penimbunan lemak dalam tubuh melebihi nilai normal di daerah abdomen. Menurut penelitian Mansuri et al (2015), bahwa obesitas abdominal memiliki hubungan dengan terjadinya DM pada pasien TB ($p=0,001$)³⁹.

Lemak di perut menyebabkan sel lemak mengeluarkan bahan kimia proinflamasi yang membuat tubuh kurang sensitif terhadap insulin dengan mengganggu fungsi sel responsive insulin dan kemampuan sel merespon insulin. Semakin banyak timbunan lemak di perut, semakin sulit insulin bekerja sehingga gula darah naik (Tandra 2016 dan Community 2017).

8. Perilaku Merokok

Merokok menyebabkan inflamasi dan stress oksidatif pada sel tubuh menyebabkan terganggunya fungsi sel sehingga meningkatkan risiko terkena DM. Menurut penelitian Rau dan Huldjannah (2021), bahwa perilaku merokok (OR=3,800) merupakan faktor risiko terhadap kejadian DM pada pasien TB¹⁰.

Kandungan nikotin dalam rokok dapat menyebabkan penurunan sekresi insulin, gangguan fungsi pada sel beta

pankreas, peningkatan apoptosis sel beta dan risiko terjadinya resistensi insulin. Risiko orang yang merokok sebesar 30-40% lebih tinggi untuk terkena DM dibandingkan orang yang tidak merokok³⁰.

9. Perilaku Konsumsi Alkohol

Alkohol dapat mempengaruhi kelenjar endokrin dengan melepaskan epinefrin yang mengarah kepada hiperglikemia transien dan hiperlipidemia sehingga konsumsi alkohol kontraindikasi dengan diabetes.

Terlalu banyak alkohol akan mengakibatkan peningkatan berat badan, peningkatan trigliserida dan peningkatan tekanan darah. Menurut penelitian Huber (2022), konsumsi alkohol memiliki hubungan dengan kejadian DM pada penderita TB di Denmark ($p\text{-value}=0,001$)⁴². Penelitian Adegbite et al (2022), konsumsi alkohol memiliki risiko 2.4 kali lebih besar terkena DM pada pasien TB dibandingkan tidak konsumsi alkohol.

Alkohol juga mempunyai efek toksik pada sistem imun yang membuat individu lebih rentan terhadap infeksi kuman *M. tuberculosis*. Konsumsi alkohol baik akut maupun kronik menyebabkan gangguan fungsi makrofag dan system imun yang diperantarai sel.

KESIMPULAN DAN SARAN

Hasil kajian pustaka yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian Diabetes Melitus pada Penderita Tuberkulosis yaitu usia, jenis kelamin, Riwayat DM pada keluarga, ras/etnis, jenis TB, Indeks Massa Tubuh, Obesitas Sentral, perilaku merokok dan perilaku konsumsi alkohol.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada Program Magister Epidemiologi Sekolah Pascasarjana Universitas Diponegoro dan pihak Jurnal Healthy Tadulako karena telah mengijinkan kami menggunakan template yang mereka miliki.

DAFTAR PUSTAKA

1. World Health Organization. Global Tuberculosis Report 2021. Geneva WHO. Published online 2021.
2. Kemenkes RI. *Profil Kesehatan Indonesia*.; 2021.
3. Sembiring S. *Indonesia Bebas Tuberkulosis*. CV Jejak; 2019.
4. Diaz Mora Prameyllawati, Lintang Dian Saraswati PG. Faktor Risiko Ketidakikutsertaan Skrining Tuberkulosis (Studi pada Penderita Diabetes Mellitus di Puskesmas Imogiri 1 Bantul). *J Kesehat Masy*. 2019;7(4):137-148.
5. International Diabetes Federation. *IDF Diabetes Atlas 10th Edition*. Vol 102.; 2021. doi:10.1016/j.diabres.2013.10.013
6. Nur Isnaeni F, Nadya Risti K, Mayawati H, Khaulil Arsy M. Tingkat Pendidikan, Pengetahuan Gizi Dan Kepatuhan Diet Pada Pasien Diabetes Mellitus (Dm) Rawat Jalan Di Rsud Karanganyar. *Media Publ Promosi Kesehat Indones*. 2018;1(2):40-45. doi:10.56338/MPPKI.V1I2.116
7. Suhartatik S. Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kepatuhan Diet Penderita Diabetes Mellitus. *Heal Tadulako J (Jurnal Kesehat Tadulako)*. 2022;8(3):148-156. doi:10.22487/HTJ.V8I3.536
8. Baghaeil, Parvaneh et al. Diabetes mellitus and tuberculosis facts and controversies. *J Diabetes Metab Disord*. Published online 2013.
9. Novita E, Ismah Z, Pariyana P. Angka kejadian diabetes melitus pada pasien tuberkulosis. *J Kedokt dan Kesehat Publ Ilm Fak Kedokt Univ Sriwij*. 2018;5(1):20-25. doi:10.32539/jkk.v5i1.6122
10. Rau MJ, Huldjannah NM. Analisis Risiko Kejadian Diabetes Melitus Pada Pasien TB di Wilayah Kerja Puskesmas Kamonji Kota Palu. *J Promot Prev*. 2021;3(2):1-13. doi:10.47650/jpp.v3i2.169
11. Abbas A. Epidemiologi Kejadian Tuberkulosis-Diabetes Mellitus (TB-DM) di Kota Kediri. *J Ilmu Kesehat Masy*. 2022;11(03):279-286.

- doi:10.33221/jikm.v1i103.1439
12. Sasmita HY. Prevalensi dan Faktor Risiko Diabetes Melitus pada Pasien Tuberkulosis di Puskesmas Patrang Kab. Jember Tahun 2017. *Skripsi*. Published online 2017:68-74.
 13. Hikmah F. Risk of Elevated Blood Glucose Levels in Tuberculosis Patients with BTA 3+ Levels, Puskesmas Bojong Gede Kabupaten Bogor. *J Anal Med Biosains*. 2020;7(2):101. doi:10.32807/jamb.v7i2.189
 14. Evangelista M do SN, Maia R, Toledo JP, Abreu RG de, Barreira D. Tuberculosis associated with diabetes mellitus by age group in Brazil: a retrospective cohort study, 2007–2014. *Brazilian J Infect Dis*. 2020;24(2):130-136. doi:10.1016/j.bjid.2020.03.005
 15. Diarra B, Tolofoudie M, Sarro YS, et al. Diabetes Mellitus among new tuberculosis patients in Bamako, Mali. *J Clin Tuberc Other Mycobact Dis*. 2019;17:0-4. doi:10.1016/j.jctube.2019.100128
 16. Adegbite BR, Edoa JR, Agbo Achimi Abdul JBP, et al. Non-communicable disease comorbidity and associated factors in tuberculosis patients: A cross-sectional study in Gabon. *eClinicalMedicine*. 2022;45:1-13. doi:10.1016/j.eclinm.2022.101316
 17. Omar N, Wong J, Thu K, Alikhan MF, Chaw L. Prevalence and associated factors of diabetes mellitus among tuberculosis patients in Brunei Darussalam: A 6-year retrospective cohort study. *Int J Infect Dis*. 2021;105:267-273. doi:10.1016/j.ijid.2021.02.064
 18. Buasroung P, Petnak T, Liwtanakitpipat P, Kiertiburanakul S. Prevalence of Diabetes Mellitus in Patients with Tuberculosis: A Prospective Cohort Study. *Int J Infect Dis*. 2022;116:374-379. doi:10.1016/j.ijid.2022.01.047
 19. Umakanth M, Rishikesavan S. Prevalence of diabetes mellitus among tuberculosis patient in {Batticaloa} district, {Sri} {Lanka}. *Saudi J Med Pharm Sci*. 2017;2(2):21-23.
 20. Laxmi SB, Kandikonda SH, Vemuri JLN, Rao RLL. A study on prevalence of diabetes mellitus among adult tuberculosis patients in tertiary health care centre, Hyderabad. *Int J Community Med Public Heal*. 2019;6(3):1225. doi:10.18203/2394-6040.ijcmph20190616
 21. Rajaa S, Krishnamoorthy Y, Knudsen S, et al. Prevalence and factors associated with diabetes mellitus among tuberculosis patients in South India - A cross-sectional analytical study. *BMJ Open*. 2021;11(10). doi:10.1136/bmjopen-2021-050542
 22. Raghuraman S, Vasudevan KP, Govindarajan S, Chinnakali P, Panigrahi KC. Prevalence of diabetes mellitus among tuberculosis patients in urban Puducherry. *N Am J Med Sci*. 2014;6(1):30-34. doi:10.4103/1947-2714.125863
 23. Balakrishnan S, Vijayan S, Nair S, et al. High Diabetes Prevalence among Tuberculosis Cases in Kerala, India. *PLoS One*. 2012;7(10). doi:10.1371/journal.pone.0046502
 24. Viswanathan V, Kumpatla S, Aravindalochanan V, et al. Prevalence of diabetes and pre-diabetes and associated risk factors among tuberculosis patients in India. *PLoS One*. 2012;7(7). doi:10.1371/journal.pone.0041367
 25. Wang Q, Ma A, Han X, et al. Prevalence of type 2 diabetes among newly detected pulmonary tuberculosis patients in china: A community based cohort study. *PLoS One*. 2013;8(12). doi:10.1371/journal.pone.0082660
 26. Workneh MH, Bjune GA, Yimer SA. Prevalence and associated factors of diabetes mellitus among tuberculosis patients in south-eastern Amhara region, Ethiopia: A cross sectional study. *PLoS One*. 2016;11(1):1-15. doi:10.1371/journal.pone.0147621
 27. Hoa NB, Phuc PD, Hien NT, et al. Prevalence and associated factors of diabetes mellitus among tuberculosis patients in Hanoi, Vietnam. *BMC Infect Dis*. 2018;18(1):1-10. doi:10.1186/s12879-018-3519-5
 28. Mamun A Al, Maqbool A, Sohael F, Rahman A, Islam M. Diabetes & its Complications Prevalence of Diabetes Mellitus among Tuberculosis patients in Bangladesh. *Diabetes Complicat*. 2022;6(1):1-8.
 29. Ranpariya P, Solanki H, Chudasama R. Prevalence estimation of diabetes mellitus among tuberculosis cases, its risk factors, and treatment outcome in Rajkot city. *J Diabetol*. 2022;13(2):159. doi:10.4103/jod.jod_5_22
 30. Thapa B, Paudel R, Thapa P, Shrestha A, Poudyal A. Prevalence of Diabetes among Tuberculosis Patients and Associated Risk Factors in Kathmandu Valley. *SAARC J Tuberc Lung Dis HIV/AIDS*. 2016;12(2):20-27. doi:10.3126/saarctb.v12i2.15951
 31. Tenaye L, Mengiste B, Baraki N, Mulu E. Diabetes Mellitus among Adult Tuberculosis Patients Attending Tuberculosis Clinics in Eastern Ethiopia. *Biomed Res Int*. 2019;2019(Dm). doi:10.1155/2019/7640836
 32. Patel, A.K., Ramin, K.C., Ghanchi F. Clinical Profile of Sputum Positive Pulmonary

- Tuberculosis Patients with Diabetes Mellitus in A Teaching Hospital at Jamnagar, Gujarat. *Natl J Med Res.* 2012;02:309-312.
33. Zheng, C, Hu M., Gao F. Diabetes and Pulmonary Tuberculosis: A Global Overview with Special Focus on The Situation in Asian Countries with High TB-DM Burden. *Glob Health Action.* 2017;10:01-11.
34. Kemenkes. *Pedoman Nasional Pengendalian Tuberkulosis 2014.* Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2014.
35. Workneh M H, A BG, A YS. Prevalence and Associated Factors of Tuberculosis and Diabetes Mellitus Comorbidity: A systematic review. 2017;12 (4):1-25.
36. H P, Susanti SN. Hubungan Kepatuhan Diet Dengan Kualitas Hidup pada Penderita DM di Poli Penyakit Dalam RSUD Kertosono. *J Ilm Kesehat Str.* 2017;6(2):19-22.
37. Yusnitasari AS. Kormobiditas Diabetes Mellitus Terhadap Manifestasi Klinik dan Kuliatas Hidup Pada Penderita Tuberkulosis Paru. *J MKMI.* 2015;11(2):86-91.
38. Mihardja, L., Lolong, D.B., Ghani L. Prevalensi Diabetes Melitus pada Tuberkulosis dan Masalah Terapi. *Jurnal al Ekol Kesehat.* 2015;14(04):350-358.
39. Mansuri, S., Chaudhari, A., Singh, A., Malek, R., Viradiya R. Prevalence of Diabetes among Tuberculosis Patients at Urban Health Care, Ahmedabad. *Int J Sci Study.* 2015;03(04):115-118.
40. Tandra H. *Diabetes Makan Apa?* Rapha Publishing; 2016.
41. Community TGD. Diabetes and Obesity. Published online 2017.
42. Huber FG, Kristensen KL, Holden IK, et al. The prevalence of diabetes among tuberculosis patients in Denmark. *BMC Infect Dis.* 2022;22(1):1-9. doi:10.1186/s12879-022-07048-4