

**HUBUNGAN DIABETES MELITUS DENGAN
TUBERKULOSIS DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS
PORTIBI KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA
TAHUN 2025**

SKRIPSI



OLEH:

JELITA SURYANI SIREGAR

0801222255

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN
2026**

**HUBUNGAN DIABETES MELITUS DENGAN
TUBERKULOSIS DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS
PORTIBI KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA
TAHUN 2025**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Tugas - Tugas dan
Memenuhi Syarat - Syarat Mencapai Gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.K.M)

Oleh:

JELITA SURYANI SIREGAR

0801222255

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA
MEDAN**

2026

**HUBUNGAN DIABETES MELITUS DENGAN TUBERKULOSIS DI
WILAYAH KERJA PUSKESMAS PORTIBI KABUPATEN PADANG
LAWAS UTARA TAHUN 2025**

JELITA SURYANI SIREGAR

0801222255

ABSTRAK

Meningkatnya prevalensi diabetes melitus (DM) berpotensi meningkatkan kejadian tuberkulosis (TB), sehingga menjadi tantangan kesehatan masyarakat yang memerlukan perhatian. Data WHO menunjukkan penderita DM memiliki risiko 2–4 kali lebih besar mengalami TB dibandingkan individu non-DM akibat gangguan sistem imun yang dipicu oleh hiperglikemia kronis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan diabetes melitus dengan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara. Penelitian *case control* ini dilakukan pada pasien di Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara. Sebanyak 31 responden kelompok kasus ditentukan dengan Teknik *total sampling* dan 31 kontrol ditentukan dengan teknik *quota sampling*. Analisis dilakukan menggunakan uji *Chi-Square* dengan $\alpha = 0,05$ serta perhitungan *odds ratio* (OR) dan 95% CI. Hasil menunjukkan terdapat hubungan antara lama menderita DM ($p = 0,035$; OR = 3,657), jenis DM ($p = 0,046$; OR = 5,932), dan kadar glukosa darah puasa ($p = 0,024$; OR = 6,905) dengan kejadian TB. Penelitian ini menyimpulkan bahwa lama menderita DM, jenis DM, dan kadar glukosa darah puasa berhubungan signifikan dengan kejadian tuberkulosis. Pengendalian glikemik optimal dan skrining TB terintegrasi pada penderita DM diperlukan sebagai upaya pencegahan dan pengendalian penyakit.

Kata Kunci : Diabetes melitus, Tuberkulosis, Puskesmas

**THE RELATIONSHIP BETWEEN DIABETES MELLITUS AND
TUBERCULOSIS IN THE WORKING AREA OF THE PORTIBI PUBLIC
HEALTH CENTER, NORTH PADANG LAWAS REGENCY IN 2025**

JELITA SURYANI SIREGAR

0801222255

ABSTRACT

The increasing prevalence of diabetes mellitus (DM) has the potential to increase the incidence of tuberculosis (TB), making it a public health challenge that requires serious attention. WHO data shows that DM sufferers have a 2–4 times greater risk of developing TB compared to non-DM individuals due to immune system disorders triggered by chronic hyperglycemia. This study aims to analyze the relationship between diabetes mellitus and tuberculosis incidence in the Portibi Community Health Center, North Padang Lawas Regency. This case-control study was conducted on patients at the Portibi Community Health Center, North Padang Lawas Regency. A total of 31 respondents in the case group were determined using the total sampling technique and 31 controls were determined using the quota sampling technique. The analysis was carried out using the Chi-Square test with $\alpha = 0.05$ and the calculation of the odds ratio (OR) and 95% CI. The results showed a relationship between the duration of DM ($p = 0.035$; OR = 3.657), type of DM ($p = 0.046$; OR = 5.932), and fasting blood glucose levels ($p = 0.024$; OR = 6.905) with the incidence of TB. This study concluded that the duration of DM, type of DM, and fasting blood glucose levels were significantly associated with the incidence of tuberculosis. Optimal glycemic control and integrated TB screening in DM patients are needed as an effort to prevent and control the disease.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Keywords: Diabetes mellitus, Tuberculosis, health center

HALAMAN PERSETUJUAN

Skripsi berjudul :

Hubungan Diabetes Melitus Dengan Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas
Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara Tahun 2025

Oleh:

JELITA SURYANI SIREGAR

0801222255

Dapat disetujui dan disahkan untuk diujikan pada Sidang Munaqasyah Skripsi
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.K.M)
Fakultas Kesehatan Masyarakat UIN Sumatera Utara Medan
Medan, 02 Juni 2026

Dosen Pembimbing Umum

Dosen Pembimbing Integrasi

Dr. apt. Wahyudi, S.Farm., M.Si

Dr. M. Ridwan, M.Ag

NIP. 1991072020121009

NIP. 197608202003121004

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Ketua Program Studi
Ilmu Kesehatan Masyarakat FKM UINSU

Rapotan Hasibuan, S.K.M., M.Kes

NIP. 199006062019031016

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul Hubungan Diabetes Melitus Dengan Tuberkulosis Di Wilayah Kerja Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara Tahun 2025 An. **JELITA SURYANI SIREGAR** NIM **0801222255**, Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat telah diujikan dalam sidang Munaqasyah Skripsi Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan pada tanggal 02 Juni 2026, dan diterima sebagai syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.K.M) pada Fakultas Kesehatan Masyarakat UIN Sumatera Utara Medan.



Medan, 02 Juni 2026

Panitia sidang Munaqasyah Skripsi
Fakultas Kesehatan Masyarakat
UIN Sumatera Utara Medan

Ketua

Sekretaris

Prof. Dr. Hasrat Efendi Samosir, M.A.
NIP. 197311122000031002

Fitriani Pramita Gurning, S.K.M., M.Kes.
NIP. 198606112023212031

Anggota Penguji

1. Dr. apt. Wahyudi, S.Farm., M.Si.
NIP. 199107202020121009

1.....

2. Putra Apriadi Siregar, S.K.M., M.Kes
NIP. 198904162019031014

2.....

3. Rapotan Hasibuan, S.K.M, M.Kes
NIP. 199006062019031016

3.....

4. Dr. M. Ridwan, M.Ag
NIP. 197608202003121004

4.....

Mengetahui

Dekan,

Dr. Nursapia Harahap, MA

NIP. 197111041997032002

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Nama : Jelita Suryani Siregar
Nim : 0801222255
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Peminatan : Epidemiologi
Tempat/Tanggal Lahir : Padang Garugur, 07 Juni 2004
Judul Skripsi : Hubungan Diabetes Melitus Dengan Tuberkulosis
Di Wilayah Kerja Puskesmas Portibi Kabupaten
Padang Lawas Utara Tahun 2025

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Skripsi ini merupakan hasil karya asli saya yang diajukan untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Strata 1 di Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat FKM UIN Sumatera Utara Medan.
2. Semua sumber yang saya gunakan dalam penulisan ini telah saya cantumkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat FKM UIN Sumatera Utara Medan.
3. Jika dikemudian hari terbukti bahwa karya ini bukan hasil karya asli saya atau merupakan hasil jiplakan dari karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi yang berlaku di Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat FKM UIN Sumatera Utara Medan.

Medan, 02 Juni 2026

JELITA SURYANI SIREGAR

NIM. 0801222255

RIWAYAT HIDUP PENULIS

DATA PRIBADI

Nama : Jelita Suryani Siregar
Tempat/Tanggal Lahir : Padang Garugur, 07 Juni 2004
Jenis Kelamin : Perempuan
Status : Belum Menikah
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Padang Garugur, Kec. Padang Bolak, Kab. Padang Lawas Utara
Alamat Email : jsuryanisiregar@gmail.com
Telepon : 0822-6065-1427

DATA PENDIDIKAN FORMAL

SD (2010-2016) : SD Negeri 101300 Padang Garugur
SMP (2016-2019) : MTs Negeri 2 Padang Lawas Utara
SMA (2019-2022) : SMA Negeri 1 Padang Bolak
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Sumatera Utara, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat, Peminatan Epidemiologi
2026

PENGALAMAN KEPANITIAAN

2025 : Seminar Peminatan Epidemiologi

PENGALAMAN MAGANG

2025 : LKP Epidemiologi di RSUD Haji Medan

KATA PENGANTAR

الرَّحِيمِ الرَّحْمَنِ اللَّهُ بِسْمِ

Assalamua'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat, taufik, hidayah, serta inayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Hubungan Diabetes Melitus dengan Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Portibi”. Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat (S.K.M) pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Strata-1, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara (UIN SU) Medan. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW sebagai *uswatun hasanah*, beserta keluarga, para sahabat, dan seluruh kaum mukmin yang istiqamah di jalan Islam hingga akhir zaman.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan, baik dari segi substansi maupun sistematika penulisan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat konstruktif demi penyempurnaan skripsi ini. Besar harapan penulis agar skripsi ini dapat menjadi landasan yang kuat dalam pelaksanaan penelitian serta memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kesehatan masyarakat.

Dalam penyusunan skripsi ini tidak akan bisa selesai tanpa dukungan, semangat, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Nurhayati, M.Ag selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan.
2. Ibu Dr. Nursapiah Harahap, M.A, selaku dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat UIN Sumatera Utara.
3. Bapak Prof. Dr. Hasrat Efendi Samosir, M.A, selaku Wakil Dekan I Bidang Akademik Fakultas Kesehatan Masyarakat UIN Sumatera Utara sekaligus dosen ketua penguji sidang.
4. Ibu Dr. Asnil Aida Ritonga, M.A, selaku Wakil Dekan II Bidang Keuangan dan Perlengkapan Fakultas Kesehatan Masyarakat UIN Sumatera Utara.
5. Bapak Dr. Irwansyah, M.H, selaku Wakil Dekan III Bidang Kemahasiswaan Fakultas Kesehatan Masyarakat UIN Sumatera Utara.
6. Bapak Rapotan Hasibuan, SKM, M.Kes selaku Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat UIN Sumatera Utara dan sekaligus dosen penguji III.
7. Ibu Fitriani P. Gurning, SKM, M.Kes selaku Sekretaris Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat UIN Sumatera Utara.
8. Bapak Dr. apt. Wahyudi, S.Farm., M.Si. selaku dosen pembimbing Skripsi yang dengan penuh keikhlasan telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran, serta senantiasa memberikan arahan, motivasi, dan kesabaran dalam membimbing penulis hingga mampu menyelesaikan skripsi ini. Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas setiap ilmu, perhatian, dan dukungan yang begitu berarti. Semoga segala kebaikan yang telah diberikan mendapatkan balasan terbaik dari Allah SWT.

9. Bapak Dr. Ridwan M.Ag selaku dosen Pembimbing Kajian Integrasi Keislaman yang telah memberikan bimbingan, masukan dan arahan dalam penulisan kajian integrasi keislaman dalam skripsi ini.
10. Bapak Putra Apriadi Siregar, S.K.M., M.Kes selaku Dosen Penguji yang dengan sabar meluangkan waktu dan pikiran serta memberikan apresiasi kritik dan saran untuk perbaikan dalam penyelesaian skripsi ini.
11. Ibu Delfriana Ayu A., SST., M Kes selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan akademik dari awal perkuliahan hingga saat ini.
12. Ibu dr. Nofi Susanti, M.Kes Selaku ketua peminatan Epidemiologi di FKM UIN Sumatera Utara yang telah memberikan arahan, dukungan, serta ilmu yang bermanfaat selama penulis menempuh pendidikan serta perhatian dan bimbingan yang diberikan.
13. Seluruh Bapak dan Ibu para Dosen pengajar Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat yang telah memberikan dedikasi dan ilmu yang bermanfaat serta pengalaman yang sudah diberikan kepada penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Negeri Sumatera, Medan.
14. Kepada Ibu kepala Puskesmas dan Seluruh pihak baik tenaga kesehatan dan tim rekam medis di Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara yang sudah mempermudah dan memberikan kontribusi serta izin dalam pengambilan data penyakit DM dan TB.
15. Kepada cinta pertama ayahanda Sarhusi Siregar, S.Pd dan pintu surga penulis ibunda Netti Khairani Harahap dua sosok luar biasa yang paling berjasa dalam kehidupan penulis dua orang yang selalu mengusahakan kemauan anak-

anaknya dalam menempuh pendidikan dan cita-cita anaknya terimakasih atas segala cinta yang tulus, pengorbanan yang tak terhitung, serta doa yang tidak pernah putus dipanjatkan untuk setiap langkah penulis. Terima kasih karena selalu mengusahakan yang terbaik demi pendidikan dan cita-cita penulis, menjadi tempat pulang yang penuh kehangatan, serta sumber kekuatan di saat penulis merasa lelah dan hampir menyerah. Setiap nasihat, waktu, perhatian, dan dukungan menjadi alasan penulis mampu bertahan dan menyelesaikan skripsi ini hingga meraih gelar sarjana. Semoga setiap tetes keringat, usaha, pengorbanan, dan doa yang telah diberikan dibalas oleh Allah SWT dengan pahala yang berlipat ganda, serta senantiasa diberikan kesehatan, kebahagiaan, dan keberkahan dalam setiap langkah kehidupan.

16. Kepada saudara penulis Syahminan Adi Saputra Siregar, S.Pd, Praka Riswan Tohadin Siregar, Arif Munandar Siregar, serta ipar Nurul Iza Harahap S.Sos yang senantiasa menjadi tempat bersandar, melindungi, serta memberikan doa, dukungan, dan nasihat dengan penuh ketulusan. Terima kasih atas kehadiran dan kekuatan yang selalu diberikan, sehingga penulis mampu melewati setiap proses dengan lebih tegar. Semoga segala kebaikan dan kasih sayang yang diberikan mendapat balasan terbaik dari Allah SWT.

17. Terimakasih penulis ucapkan kepada *my girls* Sheila dan Putri telah menjadi rekan seperjuangan penulis dari awal perkuliahan hingga saat ini. Terima kasih atas setiap dukungan, semangat, tawa, serta kebersamaan dalam suka maupun duka yang begitu berarti bagi penulis. Terima kasih juga kepada Intan, Rara, Dea, Bila dan Fara atas dukungan, kebersamaan, dan semangat yang telah

diberikan. Semoga kebersamaan ini senantiasa terjaga dan segala kebaikan yang telah diberikan mendapat ganjaran yang setimpal.

18. Terimakasih untuk *Signifikan Forgotten* Lala, Mput, Mine dan Tikasun atas dukungan, motivasi, kebaikan, serta tawa yang menguatkan selama proses yang dilalui bersama. Kehadiran kalian menjadi warna tersendiri yang membuat perjalanan ini terasa lebih ringan dan menyenangkan.

19. Terima kasih penulis sampaikan kepada Khairiza Afifah dan Fiqih Inayah, Terima kasih atas kebersamaan selama bimbingan dan sebagai teman diskusi yang selalu membantu penulis dalam menjalani setiap tahap penyusunan skripsi ini, serta atas dukungan, motivasi, dan semangat yang telah diberikan.

20. Terima kasih untuk anak kos D'3 khususnya Ruby, Sahra, Nada yang telah menjadi saksi perjuangan penulis dalam menyusun skripsi ini. Terima kasih atas teman curhat, dukungan, motivasi, dan semangat yang selalu diberikan selama proses penyusunan hingga penyelesaian skripsi ini.

21. Terakhir diri saya sendiri Jelita Suryani Siregar, terima kasih telah bertahan di tengah lelah, ragu, dan berbagai tantangan yang datang silih berganti. Terima kasih karena tidak memilih untuk menyerah, karena terus melangkah dan selalu berusaha kuat ketika keadaan tidak mudah. Semoga langkah ini menjadi awal untuk mewujudkan mimpi-mimpi yang telah diperjuangkan

Medan, 02 Juni 2026

JELITA SURYANI SIREGAR

NIM. 0801222255

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	v
RIWAYAT HIDUP PENULIS.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.3.1 Tujuan Umum	6
1.3.2 Tujuan Khusus	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.4.1 Manfaat Bagi Penulis.....	7
1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat Umum.....	7
1.4.3 Manfaat Bagi Puskesmas Portibi	7
1.4.4 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan.....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Diabetes Melitus (DM).....	8

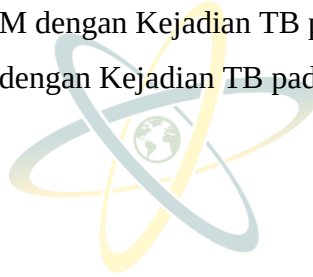
2.1.1 Defenisi Diabetes melitus	8
2.1.2 Gejala Diabetes Melitus.....	9
2.1.3 Diagnosis Diabetes Melitus	9
2.1.4 Klasifikasi Diabetes Melitus.....	10
2.1.5 Faktor Risiko Diabetes Melitus	12
2.2 Tuberkulosis (TB)	14
2.2.1 Defenisi Tuberkulosis (TB)	14
2.2.2 Etiologi tuberkulosis	15
2.2.3 Diagnosis Tuberkulosis	15
2.2.4 Tanda dan Gejala Tuberkulosis	17
2.2.5 Penularan Tuberkulosis.....	18
2.3 Diabetes Melitus (DM) dengan Tuberkulosis(TB)	19
2.3.1 Teori Terias Epidemiologi	19
2.3.2 Epidemiologi DM dengan TB	21
2.3.3 Mekanisme Terjadinya Tuberkulosis pada Penderita Diabetes Melitus.....	23
2.3.4 Diagnosis Tuberkulosis pada Penderita Diabetes Melitus.....	25
2.3.5 Faktor yang Mempengaruhi DM dengan Kejadian TB	26
2.4 Kajian Integrasi Keislaman	27
2.5 Kerangka Teori	34
2.6 Kerangka Konsep	35
2.7 Hipotesis.....	35
BAB III METODE PENELITIAN	36
3.1 Jenis dan Desain Penelitian	36
3.1.1 Jenis Penelitian	36
3.1.2 Desain Penelitian	36
3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	36

3.2.1 Lokasi Penelitian.....	36
3.2.2 Waktu Penelitian.....	37
3.3 Populasi dan Sampel Peneliian.....	37
3.3.1 Populasi.....	37
3.3.2 Sampel	37
3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel	38
3.4 Variabel penelitian	39
3.4.1 Variabel Independen (Bebas).....	39
3.4.2 Variabel Dependen (Terikat)	39
3.5 Defenisi Operasional	40
3.6 Aspek Pengukuran.....	41
3.7 Sumber dan Jenis Data	42
3.7.1 Sumber Data	42
3.7.2 Jenis Data.....	42
3.8 Prosedur Pengumpulan Data	42
3.8.1 Prosedur Penelitian	43
3.8.1.1 Pra Penelitian	43
3.8.1.2 Penelitian	43
3.8.1.3 Pasca Penelitian.....	44
3.9 Teknik Analisis Data	44
3.9.1 Pengolahan Data	44
3.9.2 Analisis Data.....	46
3.9.2.1 Analisis Data Univariat	46
3.9.2.2 Analisis Data Bivariat	46
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	47
4.1 Hasil Penelitian.....	47

4.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	47
4.1.2 Analisis Univariat	48
4.1.2.1 Distribusi Frekuensi Usia	48
4.1.2.2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin.....	49
4.1.2.3 Distribusi Frekuensi Riwayat Merokok	49
4.1.3 Analisis Bivariat	50
4.1.3.1 Hubungan Lama Menderita DM dengan Kejadian TB	50
4.1.3.2 Hubungan jenis DM dengan kejadian TB.....	51
4.1.3.3 Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa dengan kejadian TB.....	53
4.2 Pembahasan	54
4.2.1 Karakteristik Responden Diabetes Melitus dan Tuberkulosis.....	54
4.2.2 Hubungan Lama Menderita DM dengan Kejadian TB.....	59
4.2.3 Hubungan Jenis DM dengan Kejadian TB	61
4.2.4 Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa dengan Kejadian TB	64
4.2.5 Kajian Integrasi.....	67
4.3 Keterbatasan Penelitian	72
BAB V PENUTUP	74
5.1 Kesimpulan.....	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kadar Tes Laboratorium Darah Diagnosis Diabetes dan Prediabetes ..	10
Tabel 3. 1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi Kelompok Kasus dan Kontrol.....	38
Tabel 3.2 Defenisi Operasional.....	40
Tabel 4 .1 Distribusi Frekuensi usia berdasarkan kelompok kasus kontrol.....	48
Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin berdasarkan kasus kontrol.....	49
Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Riwayat Merokok Kelompok kasus control	50
Tabel 4.4 Hubungan Lama DM dengan Kejadian TB pada penderita DM	51
Tabel 4.5 Hubungan Jenis DM dengan Kejadian TB pada Penderita DM	52
Tabel 4.6 Hubungan KGDP dengan Kejadian TB pada Penderita DM.....	53



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR GAMBAR

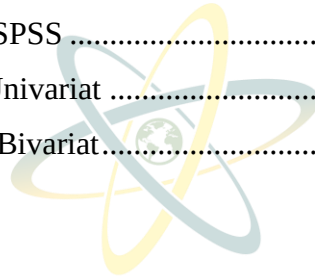
Gambar 2. 1 Kerangka Teori.....	34
Gambar 2. 2 Kerangka Konsep	35



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Peneitian.....	88
Lampiran 2 Surat Balasan Penelitian	89
Lampiran 3 Surat Keterangan Layak Etik.....	90
Lampiran 4 Lokasi Penelitian	91
Lampiran 5 Data Rekam Medik Penyakit DM dan TB di Puskesmas Portibi	92
Lampiran 6 Dokumentasi Peneliti.....	93
Lampiran 7 Master Tabel	94
Lampiran 8 Tampilan Data SPSS	96
Lampiran 9 Hasil Analisis Univariat	97
Lampiran 10 Hasil Analisis Bivariat.....	98



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit tuberkulosis (TB) hingga saat ini tetap menjadi isu kesehatan masyarakat secara global, karena dapat menyebabkan kematian dan memiliki dampak penyebaran penyakit yang cukup besar. Data tahun 2023 Menurut *World Health Organization* (WHO), 10,6 juta individu akan jatuh sakit pada tahun 2022 dan 1,3 juta kematian. WHO tahun 2024 10,8 juta kasus, 1,25 juta kematian pada tahun 2023.¹ WHO tahun 2025 menunjukkan 10,7 juta orang jatuh sakit karena TB dan 1,23 juta meninggal. Tingkat kejadiannya adalah 131 per 100.000 dan tingkat kematian kasusnya adalah 11,5%.²

Asia Tenggara menurut WHO *Global TB Report 2025*, dengan 3,6 juta kasus pada 2024 (36% total global 10,7 juta), dimana Indonesia 1,1 juta, nomor 2 dunia, Myanmar 263.000 kasus, Filipina 800.000 kasus, Thailand 104.000 kasus, Vietnam 170.000 kasus, Kamboja 40.000 kasus, Laos 10.000 kasus, Malaysia 25.000 kasus, Brunei Darussalam 300 kasus, Timor Leste 3.000 kasus, dan Singapura 2.500 kasus.³ Menurut data WHO 2024 negara-negara dengan beban kasus TB tertinggi Secara berurutan, kontribusi terbesar berasal dari India (26%), diikuti oleh Indonesia (10%), China (6,8%), Filipina (6,8%), dan Pakistan (6,3%).⁴

Data tuberkulosis (TB) paru di Indonesia dan Sumatera Utara berdasarkan survei Kemenkes RI menunjukkan tren meningkat Riskesdas 2013 mencatat prevalensi nasional 0,4% (642 kasus per 100.000 penduduk) dan Sumatera Utara 0,38% (380 per 100.000 penduduk).⁵ Riskesdas 2018 mempertahankan prevalensi

nasional 0,4% namun insidens naik menjadi 316 per 100.000 (845.000 kasus nasional) dengan Sumatera Utara 0,45% (50 per 100.000 penduduk).⁶ Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 mengestimasi 1,09 juta kasus aktif nasional dan 25.000-30.000 kasus di Sumatera Utara.⁷

Jumlah total kasus TB pada tahun 2024 berdasarkan data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia adalah 856.420 kasus, naik signifikan dari 821.200 kasus pada tahun sebelumnya. Provinsi Sumatera Utara menempati posisi keempat dengan 74.434. Jumlah kasus TB paling umum pada laki-laki mencapai 496 ribu, lebih tinggi dibandingkan dengan perempuan sebanyak 359 ribu. Kasus tertinggi ditemukan pada 16,2% pada kelompok usia 0–14 tahun, 15,9% pada kelompok usia 45–54 tahun, dan 15,4% pada kelompok usia 55–64 tahun.⁸

Diabetes melitus (DM) ialah salah satu dari empat jenis penyakit tidak menular yang paling umum yang menjadi prioritas pengendalian global menurut *World Health Organization*. Prevalensi diabetes telah berlipat ganda sejak 1990, mencapai lebih dari 800 juta kasus dewasa secara global pada 2024 menurut studi WHO terbaru.⁹ WHO melaporkan DM menyebabkan 1,6 juta kematian langsung setiap tahun, dengan tambahan 47% kematian akibat ginjal kronis dan 11% akibat penyakit jantung terkait hiperglikemia. Sekitar 97% kasus tipe 2 dapat dicegah melalui perubahan gaya hidup, namun 43% penderita tetap tidak terdiagnosis, terutama di negara berpendapatan rendah. Proyeksi menunjukkan peningkatan berkelanjutan hingga 2050 tanpa intervensi agresif.

Jumlah penderita diabetes mellitus (DM) pada tahun 2023 global mencapai 529 juta orang dewasa usia 20-79 tahun, meningkat menjadi 589 juta pada 2024

(prevalensi 11,1% atau 1 dari 9 dewasa).¹⁰ Menurut Atlas Diabetes 2025 *International Diabetes Federation* (IDF) yang paling baru, prevalensi DM pada populasi dewasa (20-79 tahun) mencapai 11,1% atau sekitar 589 juta kasus secara global pada 2024, dengan proyeksi eskalasi menjadi 853 juta pada 2050 akibat faktor urbanisasi, obesitas, dan penuaan populasi, di mana 81% kasus berlangsung di negara-negara berpenghasilan rendah-menengah.¹¹

Riskesdas 2013 melaporkan prevalensi DM menurut diagnosis dokter sebesar 6,9% pada penduduk ≥ 15 tahun secara nasional, dengan Sumatera Utara sedikit lebih tinggi di 1,8%. Riskesdas 2018 mencatat kenaikan menjadi 2,0% nasional (berdasarkan diagnosis dokter) atau 10,9% dengan Sumatera Utara 2,5%.¹² Pada tahun 2024, wilayah Asia Tenggara mencatat 107 juta. Menurut IDF Diabetes Atlas edisi ke-11 tahun 2025, orang dewasa berusia 20–79 tahun hidup dengan diabetes melitus (DM). dengan prevalensi 8,8% yang lebih tinggi dibandingkan rata-rata global 11,1%, di mana Indonesia menduduki peringkat ketiga regional dengan 20,4 juta kasus (11,3%).¹³

Di Indonesia, prevalensi DM meningkat tajam menjadi 11,3% atau 20,4 juta kasus pada penduduk dewasa tahun 2024, dengan proyeksi 28,6 juta pada 2050 menurut IDF, sementara Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 melaporkan 11,7% pada usia ≥ 15 tahun. Indonesia menempatkan peringkat kelima dunia dengan estimasi naik ke 28,6 juta pada 2045. Tren eskalasi ini menegaskan urgensi intervensi pencegahan di tingkat nasional.¹⁴

Salah satu faktor yang berkontribusi terhadap meningkatnya kejadian tuberkulosis paru (TB) adalah diabetes melitus (DM), yang melalui sifat kronisnya

dapat menurunkan fungsi sistem kekebalan sehingga meningkatkan kemungkinan infeksi. Jika dibandingkan dengan populasi umum, penderita DM memiliki risiko menderita TB 2-4 kali lebih tinggi, dengan hubungan dua arah di mana TB juga memperburuk kontrol glikemik DM. Penelitian terbaru 2024-2025 menunjukkan prevalensi DM pada pasien TB mencapai 18-20% di Indonesia, lebih tinggi dari rata-rata nasional.¹⁵

Menurut *World Health Organization* (WHO), epidemiologi TB dengan DM menunjukkan interaksi yang signifikan secara global, di mana DM berkontribusi terhadap sekitar 15% dari total kasus TB dunia, dengan risiko TB aktif pada penderita DM mencapai 2-4 kali lebih tinggi dibandingkan populasi umum, sebagaimana tercantum dalam *Global Tuberculosis Report* dan rekomendasi kolaboratif sejak 2011.¹⁶

Hubungan diabetes melitus (DM) dengan tuberkulosis (TB) telah dikenali sejak abad ke-20, dengan penelitian terkini (2023-2025) mengonfirmasi risiko TB 2-4 kali lebih tinggi pada penderita DM akibat gangguan imun, *hiperglikemia*, dan peningkatan adhesi *M. tuberculosis* disertai prognosis pengobatan TB yang lebih buruk seperti kematian, relapse, dan resistensi obat. Studi di RS Haji Medan (2024) menunjukkan korelasi signifikan DM tipe 2 dengan TB paru ($F=37,20$; $p<0,05$), sementara meta-analisis baru menegaskan DM meningkatkan gagal terapi TB melalui interaksi obat dan imunosupresi. Faktor patofisiologis mencakup penurunan fagositosis makrofag alveolar, disfungsi limfosit T, serta komplikasi vaskular yang mempercepat reaktivasi TB laten.¹⁵

Berdasarkan survei awal melalui wawancara dengan petugas administrasi kesehatan serta data sekunder yang bersumber dari Profil Puskesmas Portibi, diketahui bahwa diabetes melitus merupakan penyakit dengan jumlah kasus tertinggi, dan tuberkulosis termasuk dalam sepuluh penyakit terbanyak di wilayah kerja Puskesmas Portibi. Jumlah kasus DM pada tahun 2023 tercatat sebanyak 198 kasus, meningkat menjadi 212 kasus pada tahun 2024, dan tetap sebanyak 212 kasus pada tahun 2025. Sementara itu, jumlah kasus TB tercatat sebanyak 70 kasus pada tahun 2023, tidak mengalami peningkatan pada tahun 2024 dengan jumlah yang sama yaitu 70 kasus, namun meningkat menjadi 73 kasus pada tahun 2025.

Kasus diabetes melitus dan tuberkulosis terus meningkat dari tahun ke tahun dan menjadi beban ganda bagi kesehatan masyarakat. DM diketahui meningkatkan risiko terjadinya tuberkulosis akibat penurunan fungsi sistem imun, sehingga penderita diabetes melitus lebih rentan mengalami infeksi tuberkulosis sebagai penyakit penyerta. Hingga saat ini, belum terdapat penelitian yang mengkaji hubungan diabetes melitus dengan kejadian tuberkulosis di Puskesmas Portibi. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis hubungan antara DM dengan kejadian TB, sebagai dasar dalam upaya pencegahan dan penanggulangan kedua penyakit tersebut secara lebih optimal guna menekan angka morbiditas dan mortalitas serta meningkatkan derajat kesehatan masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang, maka dapat dirumuskan permasalahan penelitian yaitu:

1. Apakah terdapat hubungan antara lama menderita DM dengan kejadian TB pada pasien diabetes melitus di wilayah kerja Puskesmas Portibi?
2. Apakah terdapat hubungan antara jenis DM dengan kejadian TB pada pasien diabetes melitus di wilayah kerja Puskesmas Portibi?
3. Apakah terdapat hubungan antara KGD puasa dengan kejadian TB pada pasien DM di wilayah kerja Puskesmas Portibi?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui dan menganalisis bagaimana hubungan diabetes melitus dan kejadian tuberkulosis, serta faktor-faktor yang berkaitan, meliputi karakteristik pasien, lama menderita diabetes melitus, jenis diabetes melitus, dan kadar glukosa darah puasa di wilayah kerja Puskesmas Portibi.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menganalisis hubungan antara lama menderita DM dengan kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Portibi.
2. Menganalisis hubungan antara jenis DM dengan kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Portibi.
3. Menganalisis hubungan antara KGD puasa dengan kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Portibi.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan penulis mengenai hubungan diabetes melitus dengan kejadian tuberkulosis. Selain itu, penelitian ini juga memberikan pengalaman dalam menerapkan metode penelitian ilmiah serta mengaplikasikan ilmu kesehatan masyarakat yang telah diperoleh selama proses perkuliahan.

1.4.2 Manfaat Bagi Masyarakat Umum

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi serta meningkatkan pemahaman masyarakat tentang hubungan antara diabetes melitus dan kejadian tuberkulosis, sehingga dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam upaya untuk mencegah dan mengontrol kedua penyakit ini di masyarakat.

1.4.3 Manfaat Bagi Puskesmas Portibi

Diharapkan bahwa penelitian ini akan memberikan informasi dan data baru tentang hubungan antara diabetes melitus dan kejadian tuberkulosis di wilayah kerja Puskesmas Portibi. Penelitian ini dapat digunakan sebagai referensi dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi program pelayanan kesehatan, terutama yang berkaitan dengan pengendalian diabetes melitus dan tuberkulosis.

1.4.4 Manfaat Bagi Institusi Pendidikan

Diharapkan bahwa penelitian ini akan membantu mengembangkan pengetahuan tentang kesehatan masyarakat, khususnya tentang hubungan diabetes melitus dengan tuberkulosis. Selain itu, penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar untuk penelitian lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus (DM)

2.1.1 Defenisi Diabetes melitus

Diabetes melitus (DM) merupakan salah satu penyakit metabolik yang paling prevalen, dengan tren peningkatan kejadian secara global, termasuk di Indonesia.¹⁷ Sistem saraf, jantung, mata, ginjal, dan pembuluh darah, dapat rusak, tidak berfungsi, atau gagal karena hiperglikemia kronik pada diabetes melitus.¹⁸ Ketika tingkat glukosa darah lebih tinggi dari batas normal, itu disebut diabetes melitus (DM).¹⁹

Dalam istilah umum, Kencing manis adalah Istilah kondisi medis yang dicirikan oleh peningkatan kadar glukosa darah (hiperglikemia), disebabkan oleh kelainan pada produksi insulin, penurunan efektivitas aksi insulin, atau gabungan dari kedua faktor tersebut.²⁰ Pankreas menghasilkan hormon insulin yang membantu metabolisme glukosa dalam darah, yang membuatnya lebih terkontrol.

Dalam kasus diabetes melitus, pankreas tidak mampu memproduksi insulin dalam jumlah yang memadai untuk memenuhi kebutuhan tubuh.²¹ Glukosa yang tidak dapat diserap secara optimal oleh sel-sel tubuh akan mengalami akumulasi dalam aliran darah, karena ketiadaan atau ketidakcukupan insulin menghambat proses pemanfaatan glukosa sebagai sumber energi. Kondisi ini berpotensi menimbulkan gangguan pada berbagai organ tubuh.²⁰

2.1.2 Gejala Diabetes Melitus

Gejala DM ditandai dengan sering haus, sering buang air kecil, dan nafsu makan berlebih, serta gejala tambahan seperti penurunan berat badan tanpa sebab dan luka lambat sembuh.²² Polidipsia (sering haus), polifagia (sering lapar), dan poliuria adalah gejala DM utama. Ketiga gejala ini muncul hal ini terjadi akibat kadar glukosa darah yang tinggi, sehingga ginjal harus bekerja lebih keras untuk mengekskresikan kelebihan glukosa dari dalam tubuh. yang berlebihan melalui urine (*glukosuria-glukosa diekskresikan dalam urine*), sehingga memicu rasa haus berulang.²³

Penderita sering mengalami kelelahan, penglihatan kabur, kesemutan, serta luka yang sulit sembuh. Infeksi berulang seperti pada kulit, gusi, atau saluran kemih juga umum terjadi karena gangguan sistem kekebalan akibat kadar gula tinggi. Pada wanita, gatal di area kewanitaan atau keputihan dapat menyertai, sementara pria berisiko impotensi.²⁴

2.1.3 Diagnosis Diabetes Melitus

Hasil kontrol glukosa darah menentukan diagnosis diabetes melitus (DM). Salah satu pemeriksaan yang disarankan adalah pengukuran glukosa secara enzimatik dengan plasma darah vena. Di sisi lain, hasil terapi dapat dipantau dengan memeriksa glukosa darah kapiler dengan glukometer. Fakta bahwa ada glukosuria tidak cukup untuk membuat diagnosis. Berbagai manifestasi klinis dapat dijumpai pada penderita DM, sehingga apabila muncul gejala-gejala seperti.²⁵

1. Keluhan klasik diabetes melitus termasuk penurunan berat badan, poliuria, polidipsia, dan polifagia yang tidak dapat dijelaskan sebabnya

2. Keluhan tambahan: pada pria, kelelahan, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi; pada wanita, pruritus vulva.²⁴

Untuk mengidentifikasi prediabetes, pemeriksaan glukosa enzimatis dengan sampel plasma darah vena direkomendasikan. Dengan 75 gram glukosa, test toleransi glukosa oral (TTGO) dilakukan. Kadar glukosa darah puasa (GDP) adalah 100-125 mg/dL, atau glukosa darah puasa terganggu (GDPT). Setelah dua jam pasca-TTGO, kadar glukosa darah adalah 140–199 mg/dL, atau toleransi glukosa terganggu (TGT). Selain itu, HbA1c berkisar antara 5,7 -6,4%.²⁶

Dengan menggunakan metode yang telah distandarisasi oleh NGSP dan assay DCCT (B), Apabila glukosa darah sewaktu (GDS) melebihi 200 mg/dL (B), kadar glukosa darah puasa (GDP) melebihi 126 mg/dL (B) (puasa didefinisikan sebagai tidak adanya asupan kalori selama minimal delapan jam), atau kadar glukosa darah puasa (GDP) melebihi 126 mg/dL (B).²⁷

Tabel 2. 1 Kadar Tes Laboratorium Darah Diagnosis Diabetes dan Prediabetes

	HbA1c (%)	Glukosa darah puasa (mg/dl)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dl)	GDS*
Diabetes	$\geq 6,5$	≥ 126	≥ 200	
Prediabetes	5,7-6,4	100-125	140-199	≥ 200
Normal	$< 5,7$	70-99	70-139	

2.1.4 Klasifikasi Diabetes Melitus

Adapun etiologi penyakit DM dikelompokkan antara lain:

- a. Diabetes Melitus Tipe 1 (DM T1)

Diabetes mellitus tipe 1 paling sering didiagnosis pada usia muda, umumnya sebelum mencapai 30 tahun, akibat kerusakan pada sel-sel pankreas yang bertanggung jawab memproduksi insulin. Oleh karena itu, diabetes sering disebut sebagai diabetes yang dimulai pada usia muda.²⁸

Kriteria Diabetes melitus tipe 1 yaitu:

- 1) Glukosa masuk ke dalam sistem kardiovaskular
- 2) Makanan diubah oleh perut menjadi glukosa
- 3) Pankreas menghasilkan insulin dalam jumlah kecil atau tidak sama sekali.
- 4) Glukosa dilepaskan ke dalam aliran darah insulin hanya sedikit yang masuk ke dalam aliran darah atau sama sekali tidak masuk.
- 5) Glukosa mengalami akumulasi dalam aliran darah karena tidak dapat dimetabolisme menjadi energi secara optimal akibat defisiensi insulin.

b. Diabetes Melitus (DM) Tipe II

Sekitar 90% penderita diabetes mellitus tipe 2 di seluruh dunia memiliki kondisi ini, yang sebagian besar disebabkan oleh kurangnya aktivitas fisik dan kelebihan berat badan. Mereka memiliki gejala yang serupa dengan diabetes mellitus tipe 1, tetapi akibatnya sering kurang jelas. Penyakit ini dapat didiagnosis beberapa tahun setelah munculnya, dan kadang-kadang komplikasi sudah muncul.²⁸

Proses perkembangan Diabetes melitus tipe II, meliputi:

- 1) Obesitas, bersama dengan faktor lain yang dapat menyebabkan resistensi insulin, adalah faktor hereditas;
- 2) Otot tidak dapat menggunakan glukosa, atau gula, karena resistensi insulin.
- 3) Pankreas mengeluarkan insulin ke dalam aliran darah, dan
- 4) Karena resistensi insulin, otot tidak dapat menggunakan glukosa.

c. Diabetes Melitus Tipe *Gestasional*

Diabetes melitus yang terdiagnosis selama kehamilan dikenal sebagai diabetes gestasional. Kondisi ini merupakan faktor risiko bagi ibu untuk mengalami diabetes melitus setelah persalinan. Selain itu, bayi yang dilahirkan dari ibu dengan kondisi tersebut cenderung memiliki risiko obesitas dan diabetes melitus pada usia dewasa.²⁸

d. Diabetes Melitus Tipe Lain

Sindroma diabetes monogenik merupakan jenis DM yang disebabkan oleh kelainan genetik dan biasanya muncul sejak usia sangat muda. Contohnya adalah diabetes neonatal yang terjadi pada bayi baru lahir, serta yang umumnya muncul pada usia remaja atau dewasa muda dan sering diturunkan dalam keluarga. Selain itu, diabetes juga dapat terjadi akibat gangguan pada pankreas, khususnya penyakit eksokrin pankreas seperti pankreatitis dan fibrosis kistik, yang dapat merusak sel-sel pankreas sehingga mengganggu produksi insulin. Di samping itu, diabetes dapat disebabkan oleh penggunaan obat atau bahan kimia tertentu, seperti glukokortikoid yang digunakan secara terus menerus, pengobatan untuk pasien HIV/AIDS, atau obat yang diambil setelah transplantasi organ, yang dapat mempengaruhi fungsi insulin dan kadar gula darah dalam tubuh.²⁷

2.1.5 Faktor Risiko Diabetes Melitus

Ada dua jenis faktor risiko yang dapat diubah dan tidak dapat diubah yang berkontribusi pada perkembangan diabetes melitus.²⁹

Faktor yang tidak dapat dimodifikasi, antara lain:

1. Ras/Etnis: Beberapa kelompok ras atau etnis memiliki risiko genetik yang lebih tinggi terkena DMT2.
2. Usia: Risiko DMT2 meningkat seiring bertambahnya usia. Ini terutama berlaku untuk DMT2 di mana faktor risiko utama adalah usia lebih dari 45 tahun.
3. Jenis Kelamin: Wanita dengan sindrom ovarium polikistik atau riwayat kehamilan yang sulit memiliki risiko lebih tinggi untuk DMT2. Namun, ini berlaku untuk pria maupun wanita.
4. Riwayat Keluarga: Risiko untuk menderita DMT2 dapat meningkat jika ada riwayat keluarga. Ini menunjukkan bahwa ada unsur genetik.
5. Riwayat kelahiran bayi dengan berat badan lahir rendah (BBLR) juga merupakan faktor yang dapat meningkatkan risiko terjadinya diabetes melitus.

Faktor risiko yang dapat diubah :

1. Berat Badan Lebih: Kelebihan berat badan dapat menyebabkan resistensi insulin lebih tinggi dan risiko diabetes lebih tinggi. DM. Ini dapat dikurangi dengan menurunkan berat badan melalui olahraga dan diet yang seimbang.
2. Obesitas Abdominal: Penumpukan lemak di perut, juga disebut obesitas abdominal, dikaitkan dengan risiko diabetes mellitus. Mengurangi lemak di perut melalui diet dan olahraga dapat membantu mengendalikan risiko ini
3. Kurangnya Aktivitas Fisik. Kelebihan berat badan dapat terjadi karena aktivitas fisik yang kurang atau tidak cukup dan resistensi insulin. Berolahraga teratur dapat membantu mengurangi risiko DM.

4. Diet yang Tidak Sehat dan Tidak Seimbang: Konsumsi karbohidrat sederhana, gula, dan lemak jenuh yang berlebihan dapat meningkatkan risiko DM.³⁰
5. Kondisi sebelum diabetes, seperti gangguan toleransi glukosa (TGT) atau gangguan gula darah puasa (GDPT), menunjukkan kemungkinan yang lebih besar untuk terkena DMT2. Pada tahap ini, perubahan gaya hidup dan pengawasan medis dapat membantu mencegah perkembangan DM. Merokok. Merokok dapat meningkatkan risiko DM. Berhenti merokok adalah langkah penting untuk mengurangi risiko ini.

2.2 Tuberkulosis (TB)

2.2.1 Defenisi Tuberkulosis (TB)

TB terus menjadi masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia, termasuk di Indonesia. Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* menyebabkan penyakit ini.³¹ Penyakit ini tidak hanya dapat merusak paru-paru, tetapi juga dapat merusak ginjal, otak, dan tulang. Tuberkulosis memiliki gejala seperti batuk berdarah, demam, penurunan berat badan, dan kelelahan yang berlangsung lama. Bakteri tuberkulosis dapat menyebar melalui udara, khususnya saat seseorang yang terinfeksi batuk atau bersin.³²

Infeksi TB disebabkan oleh bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Karena berbentuk batang dan tahan terhadap pewarnaan asam, bakteri ini disebut Basil Tahan Asam (BTA). TB paru adalah infeksi yang paling umum yang menyerang parenkim paru. Bakteri ini, bagaimanapun, juga dapat menginfeksi pleura, kelenjar limfe, tulang, dan banyak organ paru-paru lainnya.³³

2.2.2 Etiologi tuberkulosis

TB penyakit infeksi yang disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, bakteri utama dalam genus *Mycobacterium*. Bakteri ini pertama kali diidentifikasi oleh Robert Koch pada tahun 1882 dan dikenal sebagai basil tahan asam karena kemampuannya mempertahankan pewarnaan terhadap asam. Penularan penyakit ini terjadi melalui inhalasi droplet nuclei yang terbentuk ketika seseorang yang menderita tuberkulosis batuk, bersin, atau berbicara yang dapat mengandung ribuan bakteri.³⁴ Bakteri ini dapat bertahan hidup di lingkungan luar selama berjam-jam hingga berhari-hari, terutama di tempat gelap dan lembab, sehingga meningkatkan risiko infeksi di area dengan ventilasi buruk. Infeksi awal seringkali bersifat laten, di mana bakteri berada dalam keadaan dorman di dalam *makrofag* paru-paru, tetapi dapat reaktivasi menjadi TB aktif jika sistem imunitas melemah.³⁵

Kuman *Mycobacterium tuberculosis* batangnya panjang 1-4 mm dan tebal 0,3-0,6 mm. Karena sebagian besar komponennya terbuat dari lemak atau lipid, kuman ini sangat tahan terhadap asam. *M. tuberculosis*, yang bersifat aerob, senang tinggal di area apeks paru-paru yang penuh dengan oksigen. Tempat itu menjadi sarang tuberkulosis.³⁶

2.2.3 Diagnosis Tuberkulosis

Tuberkulosis (TB) ditegakkan berdasarkan prinsip utama pemeriksaan bakteriologis pada pasien dewasa dengan TB paru, meliputi mikroskopi Basil Tahan Asam (BTA), tes cepat molekuler (TCM).³⁷ Pasien terduga TB didefinisikan sebagai individu dengan batuk ≥ 2 minggu atau gejala sugestif seperti batuk berdarah, sesak napas, penurunan berat badan, demam, dan keringat malam, diikuti

evaluasi klinis cepat termasuk foto toraks yang mendukung infiltrat apikal atau kavitas. Pada kasus BTA negatif, diagnosis klinis dapat ditegakkan jika Tidak terdapat perbaikan klinis setelah pemberian terapi antibiotik non-OAT, disertai adanya faktor risiko tuberculosis sementara TB ekstra paru memerlukan spesimen spesifik seperti cairan serebrospinal untuk TCM pada dugaan meningitis TB.³⁸

Antara enam dan empat belas minggu setelah infeksi, sistem kekebalan tubuh akan menunjukkan reaksi pada tahap infeksi. Terdapat dua jenis respons, yaitu respons lokal dan respons sistemik. Respons imunologis lokal terjadi ketika kuman TB masuk ke alveoli dan difagositosis oleh makrofag, yang selanjutnya memicu pembentukan reaksi antigen-antibodi. Reaksi imunologis umum terjadi ketika tes tuberkulin positif, yang menunjukkan hipersensitivitas tertunda. Lesi biasanya sembuh sepenuhnya, tetapi kuman mungkin tetap hidup di dalamnya (tidak aktif) dan mungkin kembali aktif suatu hari nanti. Sebelum lesi sembuh, dapat menyebar melalui aliran darah atau limfatik.³⁹

Pemeriksaan dahak merupakan salah satu metode diagnostik untuk tuberculosis yang dilakukan dengan pengambilan spesimen dari pasien, baik berupa dahak maupun cairan tubuh dari jaringan yang diduga terinfeksi, seperti cairan pleura, cairan sendi, cairan peritoneum, atau cairan perikardium. Pengambilan spesimen metode SPS (sewaktu-pagi-sewaktu) digunakan untuk melakukan dahak tiga kali dalam jangka waktu dua hari. Pada hari pertama, spesimen dahak sewaktu dikumpulkan dan diperiksa di laboratorium, kemudian pada pagi hari kedua setelah pasien bangun tidur, dahak pagi dikumpulkan dalam wadah tertutup dan dibawa ke laboratorium untuk pemeriksaan, yang selanjutnya diikuti dengan pengambilan dahak sewaktu kedua.⁴⁰

Apabila sarana dan prasarana memungkinkan, pemeriksaan biakan dapat dilakukan sebagai pemeriksaan lanjutan untuk memastikan diagnosis tuberkulosis. Pada pasien dengan tiga hasil pemeriksaan dahak yang jika hasilnya negatif, antibiotik spektrum luas seperti amoksisilin atau kotrimoksazol dapat diberikan selama 1 hingga 2 minggu. Jika setelah pemberian antibiotik tidak terjadi perbaikan klinis dan gejala yang muncul masih mengarah pada tuberkulosis, maka pemeriksaan dahak dengan metode SPS perlu diulang.

Pasien dengan hasil pemeriksaan SPS positif diklasifikasikan sebagai penderita tuberkulosis paru BTA positif. Sebaliknya, apabila hasil pemeriksaan SPS tetap negatif, maka dilakukan pemeriksaan radiologis berupa foto toraks sebagai penunjang diagnosis. Hasil foto toraks yang menunjukkan gambaran khas tuberkulosis menetapkan pasien-pasien yang menderita tuberkulosis paru-paru dengan BTA negatif dan rontgen positif; namun, pasien tersebut tidak dianggap sebagai penderita tuberkulosis paru-paru jika hasil radiologis tidak mendukung diagnosis.⁴¹

2.2.4 Tanda dan Gejala Tuberkulosis

Batuk berdahak adalah gejala utama tuberkulosis paru dari dua minggu yang sering disertai dahak berdarah (*hemoptisis*), nyeri dada pleuritik saat batuk atau bernapas dalam, sesak napas progresif, serta gejala sistemik seperti demam subfebris sore-malam, drainase keringat malam, anoreksia, dan obesitas.⁴²

Gejala seperti kelemahan ekstrem (*malaise*), pembengkakan kelenjar getah bening persisten pada TB *limfadenitis*, atau *efusi pleura unilateral* TB ekstra paru

seperti TB tulang menyebabkan nyeri punggung kronis dengan *deformitas* kifosis, sementara TB miliar ditandai dispnea akut dan *hepatosplenomegali*.

Secara umum Gejala TB ada dua yaitu:⁴³

- a) Gejala *Respiratorik*, meliputi : batuk berdahak lebih dari 3 minggu, selanjutnya batuk darah (*hemoptoe*) karena ada pembuluh darah yang pecah, muntah darah, sesak nafas dan nyeri dada.
- b) Gejala sistemik termasuk demam, keringat saat tidur tanpa aktivitas, anoreksia, penurunan berat badan, dan malaise, yaitu ketidaknyamanan (tidak nafsu makan, sakit kepala, meriang, nyeri otot).

2.2.5 Penularan Tuberkulosis

Penularan Tuberkulosis (TB) adalah proses kompleks yang melibatkan penyebaran bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dari satu individu ke individu lain, terutama melalui udara. Memahami mekanisme penularan TB sangat penting untuk pengendalian dan pencegahan penyakit ini.⁴⁴

Penularan tuberkulosis disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis* terjadi melalui rute udara (*airborne transmission*) primer, di mana penderita TB paru aktif dengan konfirmasi bakteriologis (BTA positif) dan radiologis (*infiltrat kavitas toraks*) melepaskan droplet nuclei berukuran 1-5 μm saat batuk produktif bersin, berbicara, bernyanyi, atau hemoptisis. yang mengandung ribuan hingga jutaan bakteri viable dan bertahan di udara hingga beberapa jam, terutama pada lingkungan tertutup dengan ventilasi rendah, kelembaban tinggi, serta pencahayaan minim.⁴⁵

Droplet mucus yang dihirauap oleh individu rentan mencapai bronkiolus respiratorik atau alveoli, memicu infeksi primer atau reaktivasi laten, dengan

faktor risiko utama meliputi durasi paparan >5 menit, jarak <1 meter, kepadatan populasi, serta status imunosupresi seperti diabetes melitus yang meningkatkan kerentanan 2-4 kali lipat melalui gangguan fagositosis makrofag alveolar.⁴⁶

Bakteri *Mycobacterium tuberculosis* umumnya memiliki masa inkubasi sekitar 4–8 minggu, dengan rentang 2–12 minggu. Pada individu dengan sistem imun yang baik, pertumbuhan bakteri dapat dikendalikan. Namun, sebagian kuman dapat berdiam diri selama bertahun-tahun di dalam jaringan tubuh. Penularan terjadi melalui inhalasi droplet yang mengandung kuman, yang apabila mencapai paru-paru dapat menimbulkan infeksi tuberkulosis.⁴⁷

2.3 Diabetes Melitus (DM) dengan Tuberkulosis(TB)

2.3.1 Teori Terias Epidemiologi

Teori tentang bagaimana penyakit muncul di masyarakat pertama kali diusulkan oleh Professor John E. Gordon dari Universitas Harvard pada tahun 1950. Teori Model Gordon, juga dikenal sebagai trias epidemiologi, menyatakan bahwa interaksi dinamis antara tiga elemen utama menyebabkan penyakit. Ini adalah host (pejamu), agen (agen penyebab), dan environment (lingkungan). Teori ini menjelaskan bahwa penyakit tidak terjadi semata-mata karena adanya agen penyebab, melainkan karena adanya ketidakseimbangan interaksi antara pejamu yang rentan, agen yang cukup virulen, dan lingkungan yang mendukung terjadinya transmisi penyakit.⁴⁸

Teori tersebut di gambarkan dalam bentuk segitiga :

1. *Host* (Penjamu)

Host merupakan individu yang berisiko mengalami penyakit.⁴⁹ Faktor host meliputi karakteristik biologis maupun demografis seperti usia, jenis kelamin, status imun, penyakit penyerta, serta perilaku individu. Dalam penelitian ini, diabetes melitus berperan sebagai faktor host karena kondisi *hiperglikemia kronik* pada penderita DM dapat menyebabkan gangguan sistem imun. Hiperglikemia menurunkan Makrofag, neutrofil, dan limfosit T memiliki peran penting dalam mekanisme pertahanan tubuh terhadap infeksi, melalui fungsi fagositosis, respons inflamasi, serta aktivasi imunitas seluler. *Mycobacterium tuberculosis*. Selain itu, faktor lain seperti usia lanjut dan riwayat merokok juga dapat memperburuk kondisi host sehingga meningkatkan kerentanan terhadap tuberkulosis.

2. *Agent* (agen penyebab)

Agent adalah faktor penyebab penyakit yang dapat berupa mikroorganisme, zat kimia, maupun faktor fisik.⁴⁹ Dalam konteks penelitian ini, agent yang dimaksud adalah bakteri *Mycobacterium tuberculosis* sebagai penyebab tuberkulosis. Saat pasien TB batuk atau bersin, droplet yang keluar dapat membawa bakteri ini ke orang lain. Jika sistem kekebalan mereka kuat, infeksi dapat dikendalikan dalam bentuk infeksi laten. Namun, jika sistem kekebalan mereka lemah, seperti penderita diabetes melitus, bakteri lebih mudah berkembang dan menyebabkan TB aktif.

3. *Environment* (Lingkungan)

Environment merupakan faktor eksternal yang memengaruhi interaksi antara *host* dan *agent*.⁴⁹ Faktor lingkungan meliputi kondisi fisik, sosial, ekonomi,

dan perilaku. Dalam penelitian ini, faktor lingkungan yang relevan meliputi perilaku merokok dan aktivitas pekerjaan. Kebiasaan merokok dapat menurunkan fungsi mukosiliar saluran pernapasan serta mengganggu mekanisme pertahanan paru, sehingga mempermudah masuk dan berkembangnya *Mycobacterium tuberculosis*. Selain itu, jenis pekerjaan tertentu dapat meningkatkan peluang kontak dengan individu yang terinfeksi tuberkulosis, sehingga memperbesar risiko transmisi penyakit. Dengan demikian, faktor lingkungan berperan dalam memperkuat interaksi antara host yang rentan akibat diabetes melitus dan agent penyebab tuberkulosis.

2.3.2 Epidemiologi DM dengan TB

Tuberkulosis (TB) dan Diabetes Mellitus (DM) adalah dua kondisi yang berbeda namun memiliki hubungan yang sudah diketahui. Keberadaan diabetes meningkat risiko infeksi TB, dan sebaliknya. DM Kondisi tersebut diduga dapat meningkatkan risiko terjadinya tuberkulosis serta memicu reaktivasi tuberkulosis laten. Namun, tuberkulosis juga dapat mengganggu kontrol glikemik pasien diabetes.⁵⁰ DM dan TB saat ini dipandang sebagai suatu *sindemik* yang saling berkaitan, terutama di negara berpendapatan rendah dan menengah. Peningkatan prevalensi DM secara global berkontribusi signifikan terhadap meningkatnya beban TB, karena DM diketahui meningkatkan risiko terjadinya TB aktif.⁵¹

Diabetes melitus (DM) memiliki hubungan *bidirectional* dengan tuberkulosis (TB) yang diperkuat oleh penelitian terbaru di Indonesia, di mana DM tipe 2 meningkatkan risiko TB melalui penurunan fungsi fagositosis dan imunitas, sementara TB memperburuk kontrol glikemik dan memicu dekompensasi DM.⁵² Penelitian lain menunjukkan hubungan kuat antara TB dan DM terdapat dalam

penelitian harahap (2021) dalam studi *case-control* di RSUD Kotapinang menemukan hubungan signifikan antara DM dengan kejadian TB, di mana lama menderita DM ($p=0,037$) dan kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dL ($p=0,000$) meningkatkan risiko TB pada 39 kasus DM-TB versus 58 kontrol non-TB.⁴¹

Hiperglikemia persisten yang merupakan tanda diabetes melitus (DM), atau yang disebabkan oleh gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya, dengan prevalensi global mencapai 371 juta kasus pada 2012 dan diproyeksikan meningkat menjadi 552 juta pada 2030, di mana lebih dari 80% kasus terdapat di negara berpenghasilan rendah-menengah (LMICs) seperti India dan China.⁵³ TB, disebabkan oleh *Mycobacterium tuberculosis*, berinteraksi secara epidemiologis dengan DM, di mana individu Penderita DM memiliki risiko mengalami TB aktif sekitar 2–4 kali lebih tinggi dibandingkan individu tanpa DM. populasi umum, dengan bukti dari meta-analisis yang menunjukkan *odds ratio* hingga 7,83 dan kontribusi DM terhadap 15-20% kasus TB paru di wilayah endemik seperti India.⁵⁴

Prevalensi DM di kalangan pasien TB dilaporkan mencapai 13% (IQR: 11-20%) pada 13 negara dengan pengujian ekstensif, yang melampaui prevalensi DM umum pada dewasa berusia 20-79 tahun (9,3%), khususnya di negara-negara berpenghasilan rendah-menengah yang memberikan kontribusi >80% beban ganda ini. Mekanisme epidemiologis ini diperparah oleh peningkatan insidens TB pada DM tidak terkontrol (*odds ratio* hingga 7,83 di wilayah endemik), dengan implikasi klinis berupa rekomendasi skrining dua arah tes glukosa puasa/HbA1c pada pasien TB dan pemeriksaan sputum pada pasien DM untuk mengurangi mortalitas, rekurensi, dan kegagalan pengobatan TB.⁵⁵

Meskipun epidemi tampaknya sedang berkurang, penyakit diabetes mellitus dan tuberkulosis merupakan beban kesehatan global yang signifikan. Pada tahun 2010, jumlah individu yang hidup dengan diabetes melitus (DM) diperkirakan mencapai 285 juta orang. Federasi Diabetes Internasional (IDF) melaporkan bahwa pada tahun 2011, sekitar 366 juta orang di seluruh dunia menderita DM. Pada tahun 2030, jumlah ini diperkirakan akan meningkat menjadi 439 juta dengan angka kematian sekitar 4 juta jiwa. Sekitar 80% penyakit DM sering terjadi di negara berpenghasilan rendah dan menengah, yang juga memiliki tingkat kasus TB yang tinggi. Sementara itu, jumlah orang yang hidup dengan TB diperkirakan mencapai 14,4 juta pada tahun 2007, dengan 9,2 juta kasus baru dan 1,7 juta kematian.⁵⁶

2.3.3 Mekanisme Terjadinya Tuberkulosis pada Penderita Diabetes Melitus

Seseorang yang memiliki respons imunologik yang menurun dapat mempermudah berkembangnya penyakit infeksi, termasuk penyakit.⁵⁶ *Hiperglikemia* dapat menyebabkan gangguan pada fungsi neutrofil dan monosit, sehingga kemampuan kemotaksis, *fagositosis*, serta aktivitas bakterisidal mengalami penurunan. Kondisi ini diduga berperan dalam meningkatnya kejadian TB pada penderita DM akibat terganggunya fungsi sel kekebalan dan pertahanan tubuh pejamu. Meskipun demikian, mekanisme pasti yang mendasari hubungan tersebut hingga kini belum sepenuhnya dipahami, namun beberapa hipotesis telah mengemukakan fungsi sitokin sebagai komponen penting dari sistem kekebalan manusia terhadap tuberkulosis.⁴¹

Penderita DM memiliki risiko terkena TB 2-4 kali lebih tinggi dibanding populasi umum karena *hiperglikemia* kronis melemahkan sistem kekebalan tubuh,

khususnya fungsi sel imun Th1 dan *makrofag alveolar* yang bertugas membunuh kuman *Mycobacterium tuberculosis*. Gula darah tinggi mengurangi produksi sitokin pelindung (TNF- α , IL-6) dan menciptakan lingkungan paru kaya gliserol yang mendukung pertumbuhan bakteri TB, sementara gangguan *fagositosis* dan *autofagi* mempercepat reaktivasi TB laten menjadi TB aktif.⁵⁷

Penurunan jumlah dan fungsi *limfosit T* menyebabkan meningkatnya kerentanan penderita DM terhadap perkembangan infeksi TB. Pasien dengan komorbid diabetes melitus dan tuberkulosis cenderung menunjukkan kelainan radiologis yang lebih sering mengenai lobus bawah paru dibandingkan pasien tuberkulosis tanpa diabetes. Risiko terjadinya tuberkulosis dilaporkan lebih tinggi pada penderita DM khususnya pada individu dengan status gizi kurang serta kontrol *glikemik* yang buruk. Selain itu, penderita DM umumnya memperlihatkan manifestasi klinis yang lebih berat, seperti demam, hemoptisis, letargi, kelelahan, penurunan berat badan, anoreksia, serta gambaran radiologis paru yang bersifat atipika.⁵⁸

Risiko terkena TB aktif dan kegagalan konversi sputum meningkat dalam kondisi imunokompromais akibat DM.melalui gangguan respons imun seluler. Penelitian terkini di berbagai negara menunjukkan penderita DM memiliki risiko relatif TB 2-4 kali lebih tinggi sebagaimana dilaporkan dalam meta-analisis sistematis 47 studi tahun 2021 yang mencakup lebih dari 500.000 kasus, dengan peningkatan signifikan pada DM tidak terkontrol.⁵⁶

2.3.4 Diagnosis Tuberkulosis pada Penderita Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM) adalah salah satu faktor risiko yang paling sering ditemukan pada pasien tuberkulosis paru. Saat ini, peningkatan prevalensi TB paru sejalan dengan bertambahnya jumlah penderita DM. Frekuensi DM dilaporkan berkisar antara 10–15%, dan kejadian penyakit infeksi pada pasien DM diketahui 2–4 kali lebih tinggi dibandingkan dengan individu tanpa DM. Oleh karena itu, setiap penderita DM dianjurkan untuk menjalani skrining TB melalui penilaian gejala serta pemeriksaan foto toraks.⁵⁹ Diagnosis diabetes melitus (DM) dapat ditegakkan apabila kadar glukosa darah puasa setidaknya 126 mg/dL atau kadar glukosa darah setidaknya 200 mg/dL setelah dua jam postprandial. Selain itu, apabila fasilitas pemeriksaan tersedia, penilaian kadar HbA1c juga dapat digunakan, dengan nilai $\geq 6,5\%$ sebagai kriteria diagnostik DM.⁶⁰

Penderita DM yang mengalami gejala batuk produktif, seperti batuk berdahak selama satu minggu atau lebih, Anda akan segera menjalani pemeriksaan dahak secara mikroskopis. Pemeriksaan dahak digunakan sebagai metode utama dalam menegakkan diagnosis pada seluruh kasus terduga tuberkulosis, dengan cara mengumpulkan tiga spesimen dahak yang diambil selama kunjungan dua hari berturut-turut, yaitu spesimen dahak sewaktu, pagi, dan sewaktu (SPS).⁴¹

Diagnosis tuberkulosis (TB) pada penderita diabetes melitus (DM) memerlukan pendekatan skrining *bidirectional* yang sistematis, mengingat komorbiditas ini meningkatkan risiko infeksi TB aktif 2-4 kali lipat akibat disregulasi imun yang meliputi penurunan *fagositosis makrofag alveolar* dan gangguan produksi *interferon-gamma* akibat hiperglikemia kronis. Evaluasi awal mencakup *anamnesis* gejala respiratori persisten seperti batuk kronis >2 minggu,

demam subfebris, penurunan berat badan $>5\%$, dan keringat malam, yang sering bersifat atipikal pada DM tipe 2 dengan HbA1c $>8\%$.

Pemeriksaan radiografi toraks menjadi modalitas primer untuk mendeteksi *infiltrat milier*, *kavitas apical*, atau konsolidasi lobar yang lebih ekstensif dibandingkan pasien non-DM, meskipun sensitivitasnya dapat menurun pada kondisi *imunosupresi*.⁵⁶

2.3.5 Faktor yang Mempengaruhi DM dengan Kejadian TB

Kejadian tuberkulosis (TB) pada penderita diabetes melitus dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor bersifat *multifaktorial* dengan mekanisme patofisiologis utama berupa disregulasi sistem imun seluler, di mana hiperglikemia kronis menghambat fagositosis makrofag alveolar, mengurangi proliferasi limfosit T CD4+, dan menekan produksi *interferon-gamma*, sehingga meningkatkan risiko infeksi *Mycobacterium tuberculosis* hingga 2-4 kali lipat dibandingkan populasi non-DM.⁶¹

Penderita DM menunjukkan imunosupresi kronis yang meningkatkan risiko TB aktif hingga tiga kali lipat dibandingkan populasi umum, dengan prevalensi DM pada pasien TB mencapai 10-15% menurut data Kemenkes RI 2020 yang dikonfirmasi tren serupa pada Profil Kesehatan Indonesia 2024. Kasus TB lebih dominan pada DM tipe 2 akibat disregulasi imun seluler yang menghambat fagositosis makrofag dan produksi *interferon-gamma*, sehingga memperburuk hasil pengobatan TB melalui *sputum conversion delay* 25-40 hari dan tingkat keberhasilan pengobatan $<80\%$.⁸

Secara signifikan meningkatkan risiko kejadian TB basil tahan asam (BTA) positif melalui mekanisme disregulasi imun seluler yang menghambat fagositosis makrofag dan produksi sitokin Th1, dengan studi kohort terkini melaporkan *hazard ratio* 2,43–3,11 untuk progresi TB aktif. Hiperglikemia kronis memicu disfungsi neutrofil dan penurunan *interferon-γ*, sehingga memfasilitasi replikasi intraseluler *Mycobacterium tuberculosis*, di mana pasien DM dengan HbA1c $\geq 8\%$ menunjukkan *odds ratio* 1,39–4,2 kali lebih tinggi dibandingkan kelompok terkontrol $< 7\%$.⁶²

Kepatuhan dalam mengonsumsi obat anti diabetik (OAD) berperan penting dalam pengendalian kadar gula darah pada penderita DM. Pengendalian glukosa darah yang tidak optimal dapat meningkatkan risiko terjadinya tuberkulosis paru. Kondisi *hiperglikemia* dan gangguan metabolik pada penderita DM menyebabkan penurunan fungsi fagositosis dan sistem kekebalan tubuh, sehingga mempermudah penetrasi kuman *Mycobacterium tuberculosis* dan meningkatkan kerentanan terhadap infeksi TB.⁶⁰

2.4 Kajian Integrasi Keislaman

Dalam perspektif Islam, kondisi sakit tidak dipandang semata-mata sebagai fenomena biologis, melainkan sebagai bagian dari ujian kehidupan yang harus dihadapi dengan ikhtiar dan tanggung jawab. Islam menempatkan kesehatan sebagai amanah yang wajib dijaga, sehingga segala bentuk upaya pencegahan dan pengendalian penyakit merupakan bagian dari kewajiban manusia dalam menjaga kemaslahatan hidup. Prinsip ini sejalan dengan konsep *maqāṣid al-syarī'ah* yang menekankan perlindungan terhadap lima tujuan utama, yaitu :⁶³

1. Menjaga Agama (*Hifz al-Dīn*)

Menjaga agama bermakna memelihara keimanan dan kemampuan individu dalam menjalankan ibadah secara optimal. Dalam konteks penelitian ini, kondisi kesehatan pasien DM dan TB sangat mempengaruhi kemampuan mereka dalam menjalankan kewajiban agama, baik ibadah mahdhah maupun muamalah. Upaya pencegahan dan pengendalian DM dan TB melalui pelayanan kesehatan yang optimal merupakan bentuk ikhtiar agar individu tetap memiliki kemampuan fisik dan mental dalam menjalankan ajaran agama secara berkelanjutan.

2. Menjaga Jiwa (*Hifz al-Nafs*)

Menjaga jiwa merupakan tujuan utama syariat yang berorientasi pada perlindungan kehidupan manusia dari berbagai ancaman. DM yang tidak terkontrol dapat meningkatkan risiko komplikasi serius, sementara TB merupakan penyakit infeksi yang berpotensi menyebabkan kematian apabila tidak ditangani dengan baik. Penelitian ini berkontribusi dalam upaya menjaga jiwa melalui penguatan deteksi dini, pengendalian faktor risiko, serta pencegahan komorbiditas DM dan TB di tingkat pelayanan kesehatan primer.

3. Menjaga Akal (*Hifz al-'Aql*)

Menjaga akal berkaitan dengan pemeliharaan fungsi kognitif dan kemampuan berpikir manusia. Kondisi *hiperglikemia* pada pasien DM serta dampak sistemik dari TB dapat memengaruhi konsentrasi, daya pikir, dan kualitas hidup penderita. Melalui penelitian ini, diharapkan diperoleh informasi yang dapat mendukung pengelolaan penyakit secara lebih baik sehingga fungsi akal pasien

tetap terjaga dan mereka mampu berperan secara optimal dalam kehidupan sosial.

4. Menjaga Keturunan (*Hifz al-Nasl*)

Menjaga keturunan bertujuan untuk melindungi keberlangsungan generasi yang sehat secara fisik dan mental. Penyakit kronis seperti DM serta penyakit menular seperti TB dapat berdampak pada kesehatan keluarga, termasuk risiko penularan dan beban perawatan jangka panjang. Penelitian ini mendukung upaya promotif dan preventif untuk melindungi keluarga pasien, sehingga kesehatan generasi selanjutnya dapat terjaga.

5. Menjaga Harta (*Hifz al-Māl*)

Menjaga harta berkaitan dengan perlindungan terhadap aset ekonomi individu dan keluarga. DM dan TB berpotensi mengganggu keuangan karena biaya pengobatan, penurunan produktivitas, dan penurunan pendapatan. Penelitian ini diharapkan dapat membantu merancang intervensi kesehatan yang lebih efisien., sehingga dapat mengurangi kerugian ekonomi akibat penyakit dan mendukung kesejahteraan masyarakat.

Selain itu, edukasi kesehatan dan peningkatan kesadaran masyarakat mengenai pola hidup sehat, deteksi dini, serta perilaku pencegahan penyakit mencerminkan penjagaan akal (*hifz al-'aql*), karena mendorong individu untuk mengambil keputusan yang rasional demi kesehatannya. Pencegahan DM dan TB juga berperan dalam melindungi keluarga dan generasi mendatang dari risiko penyakit dan penularan (*hifz al-nasl*), serta menghindarkan individu dan keluarga dari beban ekonomi akibat biaya pengobatan dan penurunan produktivitas (*hifz al-māl*). Dengan demikian, pencegahan penyakit khususnya Diabetes Melitus dan

Tuberkulosis merupakan bentuk ikhtiar komprehensif yang selaras dengan prinsip Maqāsid al-Syarī'ah dalam mewujudkan kemaslahatan hidup manusia.

Sejalan dengan prinsip *maqāsid al-syarī'ah* yang menekankan pencegahan kemudaratatan dan perlindungan kemaslahatan hidup, Islam juga menegaskan pentingnya menjaga kesehatan sebelum datangnya penyakit, sebagaimana tercermin dalam hadis Nabi Muhammad SAW bersabda :

قَ فَرَاغَكَوْ ،فَفَرِكَ قَبْلَ وَغْنَاءِكَ ،سَقَمِكَ قَبْلَ وَصِحَّتِكَ ،هَرَمِكَ قَبْلَ شَبَابِكَ :خُمْسٌ قَبْلَ خُمْسًا اغْتَنِمْ
مَوْتِكَ قَبْلَ وَحْيَاتِكَ ،شُغْلِكَ بَلْ

Artinya : “Manfaatkan lima hal sebelum datang lima hal lainnya, yaitu masa muda sebelum masa tua, kesehatan sebelum datangnya sakit, kecukupan sebelum kemiskinan, waktu luang sebelum kesibukan, serta kehidupan sebelum datangnya kematian.” (H.R. Ibnu Abi Ad-Dunya, Al-Hakim no. 7846, dan Al-Baihaqi no.10248).

Hadis “*Lima Perkara sebelum Lima Perkara*” menegaskan pentingnya memanfaatkan nikmat kesehatan sebelum datangnya sakit sebagai bentuk tanggung jawab individu terhadap dirinya sendiri. Pesan ini mengandung makna preventif, bahwa seseorang dianjurkan untuk menjaga kondisi fisik dan mental sejak masih sehat melalui perilaku hidup sehat, pengendalian faktor risiko, serta peningkatan kesadaran kesehatan.

Dalam konteks kesehatan masyarakat, hadis ini relevan dengan upaya pencegahan penyakit DM dan TB di mana tindakan promotif dan preventif seperti pengaturan pola makan, aktivitas fisik, deteksi dini, serta pencegahan penularan penyakit dilakukan sebelum individu mengalami sakit. Dengan demikian, Hadis ini

sebagai pedoman dalam menjalani kehidupan secara bijaksana dan produktif landasan normatif yang mendorong upaya pencegahan penyakit guna melindungi jiwa, meningkatkan kualitas hidup, dan mewujudkan kemaslahatan manusia sesuai dengan prinsip *maqāṣid al-syarī'ah*.

Agama Islam mengajarkan prinsip-prinsip kehidupan yang menekankan pentingnya menjaga kesehatan sebagai bagian dari amanah yang diberikan oleh Allah SWT.⁶⁴ Upaya pencegahan penyakit tidak menular, termasuk DM, telah tercermin dalam ajaran Islam melalui pengaturan pola makan, perilaku hidup seimbang, dan pengendalian diri. Salah satu prinsip utama yang diajarkan dalam Islam adalah larangan bersikap berlebihan dalam makan dan minum, yang sejalan dengan konsep pencegahan DM melalui pengendalian asupan makanan. Kebiasaan berhenti makan sebelum merasa kenyang, apabila diterapkan secara konsisten, dapat membantu menjaga keseimbangan metabolisme tubuh dan mencegah terjadinya DM.

Dalam Al-Qur'an dijelaskan bahwa salah satu adab dan akhlak dalam makan dan minum adalah tidak bersikap berlebihan serta menghindari perbuatan mubazir. Islam mengajarkan umatnya untuk mengonsumsi makanan dan minuman secara seimbang dan secukupnya. Hal tersebut sebagaimana firman Allah SWT:

الْمُسْرِفِينَ يُجِبُّ لَا إِلَهَ إِلَّا ۖ تَسْرِفُوا وَلَا أَتْرَبُوا وَكُلُوا

Artinya: “Dan makan dan minumlah, janganlah berlebih-lebihan”. (QS.

Al A'raaf, 7: 31).

Ayat tersebut menegaskan perintah Allah SWT untuk memenuhi kebutuhan makan dan minum secara wajar serta melarang perilaku berlebihan. Prinsip moderasi dalam konsumsi ini penting karena pola makan berlebih dapat berdampak negatif terhadap kesehatan, termasuk meningkatkan risiko DM. Dengan demikian, menjaga keseimbangan dalam pola makan merupakan bagian dari ajaran Islam yang sekaligus berperan dalam pencegahan penyakit dan pemeliharaan kesehatan tubuh.

Individu yang memiliki sistem kekebalan tubuh dan kondisi kesehatan yang kurang optimal akan lebih mudah terserang berbagai penyakit, termasuk TB yang merupakan penyakit infeksi menular. Islam telah lama memberikan pedoman kepada umat manusia untuk mengonsumsi makanan yang baik, bergizi, dan halal sebagai bagian dari upaya menjaga kesehatan dan meningkatkan daya tahan tubuh. Sebagaimana Allah swt berfirman dalam surah al-Baqarah ayat 168:

نُؤْمِرُكُمْ بِهٖ ۖ إِنَّهُ الشَّيْطَانُ خُطُوٓتٌ تَتَّبِعُوٓا وَلَا طَيِّبًا ۚ حَلَالًا ۚ الْأَرْضُ فِي مِمَّا كُلُّوٓا النَّاسُ يَٰٓأَيُّهَا

Artinya : *Wahai manusia, nikmatilah makanan yang halal dan sehat yang ada di dunia ini dan hindarkan diri dari tindakan setan karena ia adalah musuh yang sebenarnya bagimu.* (QS. Al-Baqarah (1): 168)

Ayat tersebut memerintahkan manusia untuk mengonsumsi makanan yang halal dan baik (*halalan thayyiban*), yang mencakup aspek kehalalan, kualitas, dan nilai gizi. Konsumsi makanan yang sehat dan bergizi berperan dalam menjaga kesehatan serta meningkatkan sistem imun, yang merupakan faktor penting dalam pencegahan penyakit infeksi, termasuk TB.

Upaya pencegahan penyakit telah dijelaskan dalam Al-Qur'an dan hadis. Salah satu ajaran Rasulullah SAW menekankan larangan meludah sembarangan, karena air ludah atau droplet tidak higienis dan dapat berfungsi sebagai media penularan berbagai penyakit infeksi, seperti tuberkulosis. Ajaran tersebut menunjukkan bahwa Islam telah mengajarkan prinsip kebersihan dan pencegahan penularan penyakit sejak dini, yang sejalan dengan konsep kesehatan masyarakat modern dalam pengendalian penyakit menular.

بِهِ لِيُخْرِجَ ثُمَّ تَوْبِهِ فِي فَلْيُبْرِقْ يَفْعَلْ لَمْ فَإِنْ فَلْيُدْفِنْهُ فَلْيَحْفَرْ تَتَحَمَّ أَوْ فِيهِ فَبِرَقِ الْمَسْجِدَ هَذَا دَخَلَ مَنْ

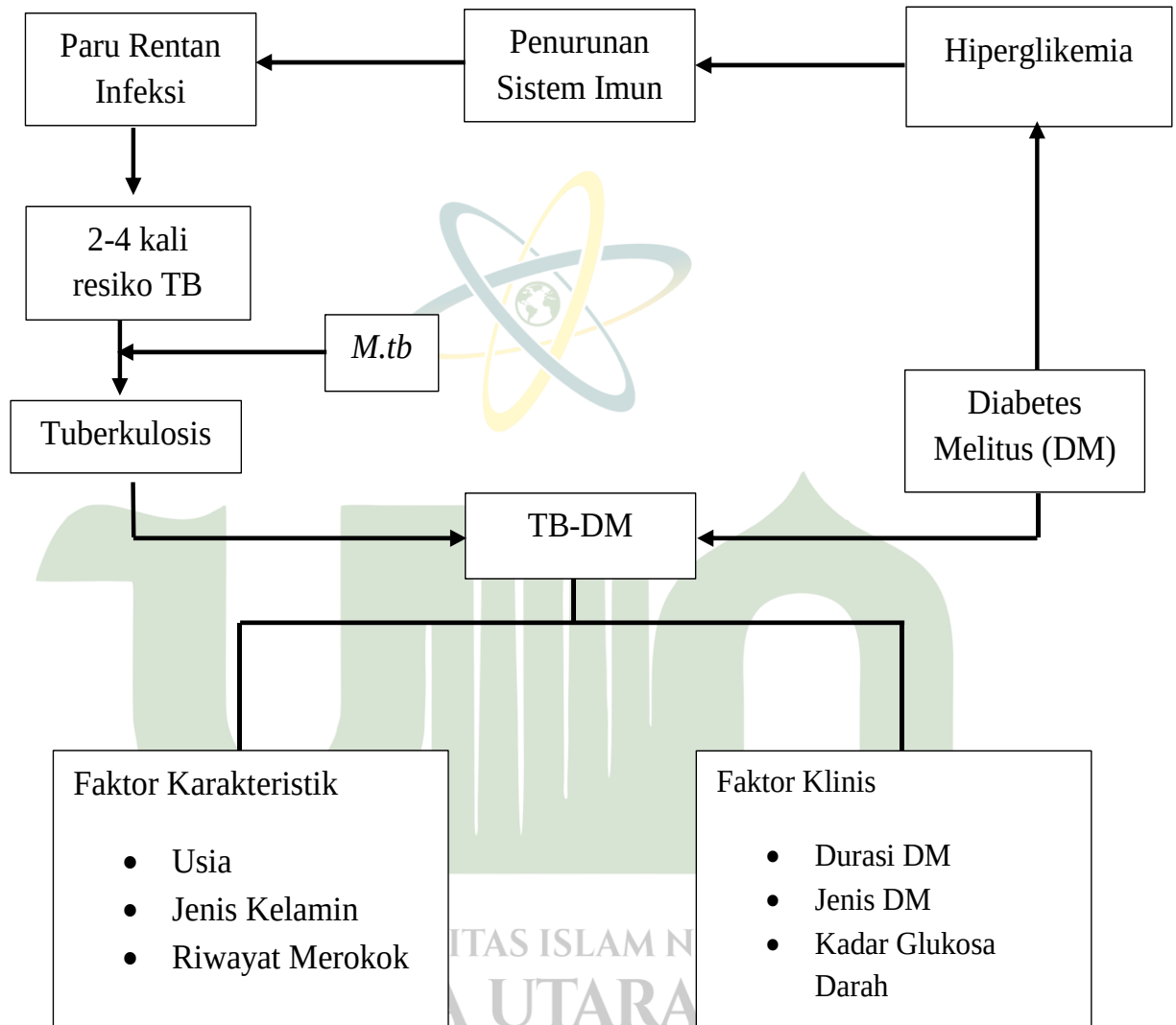
Artinya : *Barang siapa yang memasuki masjid lalu meludah atau mengeluarkan dahak di dalamnya, maka hendaklah ia menggali tanah dan menimbunnya. Jika tidak dapat melakukannya, maka hendaklah ia meludah pada pakaiannya kemudian membawanya keluar.* ” (HR. Abu Daud, no. 403).

Hadis diatas mengandung hikmah bahwa Islam melarang perilaku meludah sembarangan, baik di masjid maupun di ruang publik lainnya, karena tindakan tersebut dapat menjadi media penularan penyakit. Dalam konteks penyakit menular seperti TB, kebiasaan meludah sembarangan oleh penderita TB berpotensi menyebarkan *Mycobacterium tuberculosis* melalui droplet ke lingkungan sekitar dan meningkatkan risiko penularan kepada orang lain.

Ajaran Islam melarang perbuatan yang membahayakan sesama dan menekankan pencegahan penularan penyakit sebagai tanggung jawab moral. Islam juga mengajarkan pentingnya kebersihan, seperti kewajiban berwudu sebelum salat, sebagai upaya preventif terhadap penyakit. Dengan demikian,

ajaran Islam berkontribusi nyata dalam pencegahan penyakit dan perlindungan kesehatan masyarakat.

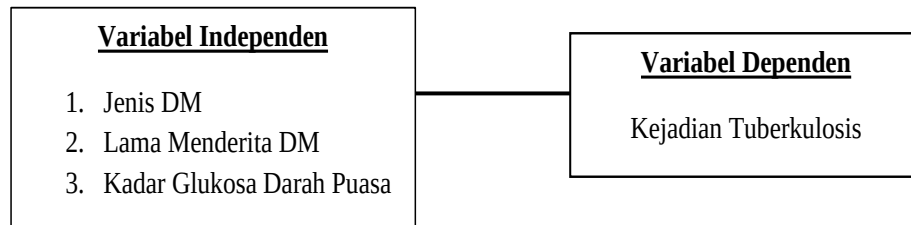
2.5 Kerangka Teori



Modifikasi dari Teori John Gordon.⁴⁸

Gambar 2. 1 Kerangka Teori

2.6 Kerangka Konsep



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep

2.7 Hipotesis

1. Terdapat hubungan antara lama menderita DM dengan kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Portibi
2. Terdapat hubungan antara jenis DM dengan kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Portibi
3. Terdapat hubungan antara KGD Puasa dengan kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Portibi

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Desain Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian analitik yang bertujuan untuk mengkaji hubungan antara kejadian suatu penyakit dengan penyakit lainnya. Penelitian analitik merupakan jenis penelitian yang berusaha menganalisis hubungan atau keterkaitan antara variabel-variabel penelitian.⁶⁵

3.1.2 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan desain studi *case control* yaitu suatu desain penelitian dimana penelitian dimulai dengan menentukan kelompok kasus (berpenyakit) dan kelompok kontrol (tanpa penyakit).⁶⁶ Secara *retrospektif* dengan menelusuri mengapa kelompok kasus mengalami penyakit, sedangkan kelompok kontrol tidak mengalami kondisi tersebut.

3.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.2.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah Kerja Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara Provinsi Sumatera Utara.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari hingga Maret 2026.

3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

3.3.1 Populasi

Populasi ialah area generalisasi yang mencakup subjek atau objek dengan ciri-ciri tertentu yang telah ditentukan oleh peneliti untuk diteliti, sehingga peneliti dapat membuat kesimpulan.⁶⁷ Populasi dalam penelitian ini terdiri dari dua kelompok, yaitu populasi kasus dan populasi kontrol. Populasi kasus adalah seluruh pasien diabetes melitus dengan tuberkulosis yang tercatat di Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara tahun 2025, sedangkan populasi kontrol adalah sebagian pasien diabetes melitus tanpa tuberkulosis yang tercatat pada periode yang sama.

3.3.2 Sampel

Sampel adalah sebagian populasi dengan jumlah dan ciri-ciri tertentu yang dapat digunakan untuk mewakili populasi secara keseluruhan.⁶⁷ Sampel dalam penelitian ini terdiri atas dua kelompok, yaitu kelompok kasus dan kelompok kontrol. Kelompok kasus adalah seluruh pasien diabetes melitus dengan tuberkulosis yang tercatat di Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara tahun 2025 dan memenuhi kriteria inklusi, dengan jumlah sebanyak 31 responden. Kelompok kontrol adalah pasien diabetes melitus tanpa tuberkulosis yang tercatat

pada tahun yang sama dan memenuhi kriteria inklusi. Jumlah sampel pada kelompok kontrol ditetapkan dengan perbandingan 1:1 terhadap kelompok kasus, sehingga diperoleh 31 responden. Dengan demikian, total sampel dalam penelitian ini berjumlah 62 responden.

Tabel 3.1 Kriteria Inklusi dan Eksklusi Kelompok Kasus dan Kontrol

Kelompok	Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
Kasus	1. Pasien yang terdiagnosis diabetes melitus dan tuberkulosis ditegakkan oleh dokter dan tercatat dalam rekam medis 2. Tercatat dan mendapatkan pelayanan di Puskesmas Portibi tahun 2025. 3. Memiliki rekam medis lengkap dan terdokumentasi yang jelas yang relevan dengan variabel penelitian (lama DM, jenis DM, KGDP,)	1. Pasien dengan data rekam medis tidak lengkap. 2. Pasien yang dirujuk ke fasilitas kesehatan lain sehingga data tidak dapat diakses secara lengkap.
Kontrol	1. Pasien yang terdiagnosis diabetes melitus tanpa tuberkulosis berdasarkan rekam medis. 2. Tercatat dan mendapatkan pelayanan di Puskesmas Portibi tahun 2025. 3. Memiliki rekam medis lengkap dan dapat dianalisis, mencakup variabel penelitian (lama DM, jenis DM, KGDP).	1. Pasien dengan riwayat tuberkulosis sebelumnya. 2. Data rekam medis tidak lengkap.

3.3.3 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *non-probability sampling*, yaitu dengan menerapkan total sampling pada kelompok kasus dan quota sampling pada kelompok kontrol.⁶⁷ *Total sampling*, yaitu seluruh pasien diabetes melitus dengan tuberkulosis yang tercatat di Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara tahun 2025 dan memenuhi kriteria inklusi dijadikan sebagai sampel penelitian, mengingat jumlah populasi kasus yang terbatas sehingga seluruhnya

diikut sertakan untuk meningkatkan kekuatan analisis. Sementara itu, pada kelompok kontrol digunakan teknik *quota sampling*, yaitu pemilihan pasien diabetes melitus tanpa tuberkulosis hingga memenuhi jumlah yang telah ditetapkan dengan perbandingan 1:1 terhadap kelompok kasus, guna menjaga keseimbangan jumlah sampel dan mendukung analisis hubungan secara proporsional dan sistematis.

3.4 Variabel penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang ditetapkan oleh peneliti untuk diperiksa untuk memperoleh data yang akan digunakan untuk membuat kesimpulan.⁶⁸

3.4.1 Variabel Independen (Bebas)

Variabel yang mempengaruhi atau mengubah variabel terikat disebut variabel bebas. Pada penelitian ini, variabel bebas yang diteliti mencakup lama menderita DM, jenis DM serta kadar glukosa darah puasa.

3.4.2 Variabel Dependen (Terikat)

Dalam penelitian ini, kejadian TB adalah variabel terikat yang dipengaruhi oleh variabel bebas.

3.5 Defenisi Operasional

Tabel 3.2 Defenisi Operasional

No	Variabel	Definisi Operasional	Cara Ukur / Sumber Data	Skala Ukur	Kategori
1	Usia	Umur responden yang dihitung sejak tanggal lahir hingga tahun 2025	Rekam medis	Ordinal	1. ≥ 45 tahun 2. < 45 tahun
2	Jenis Kelamin	Status gender yang ditentukan berdasarkan perbedaan fisik dan biologis khususnya yang berkaitan dengan organ vital atau genitalia eksternal.	Rekam medis	Nominal	1. Laki-laki 2. Perempuan
3	Riwayat Merokok	Aktivitas yang dilakukan oleh responden yang dinilai berdasarkan ada atau tidaknya kebiasaan merokok	Rekam medis	Nominal	1. Ya 2. Tidak
4	Lama menderita DM	Selisih waktu pada saat terdiagnosa DM	Rekam Medik	Ordinal	1. ≥ 5 tahun 2. < 5 tahun
5	Jenis Diabetes Melitus	Klasifikasi diabetes melitus berdasarkan diagnosis klinis	Rekam medis	Nominal	1. DM Tipe 2 2. DM Tipe 1
6	Kadar Glukosa Darah Puasa	Kadar glukosa darah yang diukur setelah puasa ≥ 8 jam berdasarkan hasil pemeriksaan laboratorium yang tercatat dalam rekam medis	Rekam medis	Ordinal	1. Tidak terkontrol (≥ 126 mg/dL) 2. Terkontrol (< 126 mg/dL)

3.6 Aspek Pengukuran

Aspek pengukuran dalam penelitian ini menjelaskan cara peneliti menetapkan definisi operasional, kategori, serta skala pengukuran pada setiap variabel yang diteliti. Seluruh variabel diukur berdasarkan data sekunder yang diperoleh dari rekam medis pasien di Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara tahun 2025. Penggunaan data sekunder dilakukan untuk memastikan bahwa informasi yang diperoleh bersifat objektif, terdokumentasi secara teratur, dan sesuai dengan diagnosis medis yang dibuat oleh profesional kesehatan.

Dalam penelitian ini, variabel dependen adalah kasus tuberkulosis, yang diukur berdasarkan hasil diagnosis medis dan dikategorikan menjadi TB dan tidak TB. Variabel independen meliputi umur, jenis kelamin, riwayat merokok, jenis diabetes melitus, serta kadar glukosa darah puasa. Umur dan kadar glukosa darah puasa diukur berdasarkan data numerik yang tercatat dalam rekam medis, sedangkan jenis kelamin, riwayat merokok, status pekerjaan, jenis diabetes melitus, dan status tuberkulosis dikategorikan berdasarkan klasifikasi yang tercantum dalam dokumen medis.

Seluruh proses pengukuran dilakukan dengan mengacu pada data yang telah tersedia dalam rekam medis tanpa melakukan intervensi langsung kepada responden. Dengan demikian, aspek pengukuran dalam penelitian ini sepenuhnya didasarkan pada pencatatan data sekunder yang telah terdokumentasi secara resmi di fasilitas pelayanan kesehatan.

3.7 Sumber dan Jenis Data

3.7.1 Sumber Data

Sumber data dalam penelitian ini berasal dari data sekunder, yaitu rekam medis pasien di Puskesmas Portibi tahun 2025. Data yang diperoleh meliputi umur, jenis kelamin, riwayat merokok, lama menderita DM, jenis diabetes melitus, serta kadar glukosa darah puasa. Penggunaan data sekunder ini bertujuan untuk memperoleh informasi yang lengkap dan akurat sesuai dengan variabel penelitian, sehingga dapat mendukung analisis hubungan antara DM dengan TB.

3.7.2 Jenis Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Data yang diperoleh peneliti melalui dokumen atau arsip yang telah tersedia sebelumnya tanpa melakukan pengumpulan data secara langsung kepada responden. Dalam penelitian ini, data berupa informasi medis dan demografis pasien yang tercatat dalam rekam medis tahun 2025. Data tersebut terdiri dari umur, jenis kelamin, riwayat merokok, jenis diabetes melitus, dan status tuberkulosis umur dan kadar glukosa darah puasa.

3.8 Prosedur Pengumpulan Data

Data sekunder yang dikumpulkan dari rekam medis digunakan dalam penelitian ini pada pasien di Puskesmas Portibi tahun 2025. Data yang dikumpulkan meliputi identitas responden dan riwayat kesehatan pasien, yaitu usia, jenis kelamin, status pekerjaan, jenis diabetes melitus, riwayat merokok, lama menderita DM, kadar glukosa darah puasa. Selain itu, data sekunder juga mencakup total jumlah pasien penderita DM dengan TB yang tercatat di Puskesmas Portibi pada

tahun 2025, yang digunakan sebagai dasar dalam penentuan sampel penelitian. Seluruh data yang diperoleh kemudian diperiksa untuk memastikan kelengkapan, konsistensi, dan validitas, sehingga dapat dianalisis secara akurat dan memberikan gambaran yang menyeluruh mengenai hubungan antara DM dan kejadian TB pada populasi yang diteliti.

3.8.1 Prosedur Penelitian

3.8.1.1 Pra Penelitian

1. Mengurus perizinan penelitian serta memperoleh persetujuan dari pihak Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara.
2. Melakukan survei awal di lokasi penelitian untuk memastikan ketersediaan data serta mengidentifikasi subjek penelitian, yaitu orang yang menderita diabetes yang terdiagnosis tuberkulosis berdasarkan rekam medis tahun 2025.
3. Mengajukan dan memperoleh surat keterangan yang layak secara etis dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan sebagai bentuk pemenuhan prinsip etika penelitian.

3.8.1.2 Penelitian

1. Menyerahkan surat izin penelitian dan surat ethical clearance kepada Kepala Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara.
2. Setelah memperoleh persetujuan dari pihak Puskesmas, Data sekunder dikumpulkan dari rekam medis pasien diabetes melitus yang memiliki tuberkulosis atau tidak terdiagnosis tuberkulosis tahun 2025 di Puskesmas Portibi.

3. Mencatat data yang sesuai dengan variabel penelitian ke dalam lembar pencatatan yang telah disiapkan, serta melakukan pengecekan kelengkapan dan konsistensi data sebelum dilakukan analisis

3.8.1.3 Pasca Penelitian

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan pengolahan data menggunakan perangkat komputer dengan aplikasi SPSS, sehingga memudahkan proses analisis data dan penyusunan hasil penelitian. Data yang telah dianalisis kemudian diinterpretasikan dalam bentuk narasi dan tabel untuk mempermudah pemahaman. Berdasarkan hasil interpretasi tersebut, selanjutnya dapat ditarik kesimpulan penelitian dan disusun saran yang relevan.

3.9 Teknik Analisis Data

3.9.1 Pengolahan Data

Untuk memastikan bahwa analisis data menghasilkan data yang akurat, setidaknya lima tahapan pengolahan harus dilalui :

1. *Editing Data* : Kegiatan untuk memeriksa dan memperbaiki isi data yang terdapat pada formulir, pengecekan meliputi kelengkapan data ⁶⁹.
2. *Coding Data*: memberi Untuk membuat analisis data lebih mudah, data diubah menjadi huruf dan diberi kode untuk setiap jawaban pertanyaan.
 - a. Umur dikategorikan menjadi dua yaitu dengan kode:

Kode 1 = ≥ 45 tahun

Kode 2 = < 45 tahun
 - b. Jenis Kelamin dikategorikan menjadi dua yaitu dengan kode:

Kode 1 = Laki-laki

Kode 2 = Perempuan

- c. Riwayat Merokok dikategorikan menjadi dua yaitu dengan kode:

Kode 1 = Merokok

Kode 2 = Tidak Merokok

- d. Lama menderita DM dikategorikan menjadi dua yaitu dengan kode:

Kode 1 = ≥ 5 tahun

Kode 2 = < 5 tahun

- e. Jenis DM dikategorikan menjadi dua yaitu dengan kode:

Kode 1 = DM Tipe 2

Kode 2 = DM Tipe 1

- f. Kadar Glukosa Darah Puasa (KGDP) dikategorikan menjadi dua yaitu dengan kode:

Kode 1 = Tidak terkontrol (≥ 126 mg/dL)

Kode 2 = Terkontrol (< 126 mg/dL)

3. *Entry Data* : Proses setelah data dimasukkan ke dalam basis data komputer yang tepat, kemudian diolah oleh peneliti, dengan menggunakan program statistic yaitu SPSS (*statistical Package for social sciences*).⁶⁹
4. *Cleaning*: pemeriksaan kembali data yang telah dimasukkan ke dalam basis data komputer, yang bertujuan untuk memastikan bahwa tidak terjadi kesalahan. yang terjadi saat memasukkan data.
5. *Tabulating*: Setelah data dikumpulkan, tabulasi dilakukan dan disusun kembali untuk mempertimbangkan variabel yang akan diteliti.

3.9.2 Analisis Data

Data diproses menggunakan perangkat lunak pengolahan data untuk melakukan analisis univariat dan bivariat. Hasil penelitian ditampilkan dalam bentuk tabel dan grafik melalui teknik analisis data berikut:

3.9.2.1 Analisis Data Univariat

Untuk menjelaskan karakteristik responden dan masing-masing variabel yang diteliti, analisis univariat digunakan Data yang dianalisis meliputi usia, jenis kelamin, dan riwayat merokok. Hasil analisis univariat disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi dan persentase.

3.9.2.2 Analisis Data Bivariat

Data berskala nominal dan ordinal, untuk mengetahui hubungan antara variabel independen dan variabel dependen, terutama hubungan antara DM dan TB, analisis bivariat dilakukan. Ini dilakukan dengan menggunakan uji Chi-Square (χ^2).

Hasil analisis bivariat disajikan dalam bentuk tabel silang (*cross tabulation*) dan diinterpretasikan berdasarkan nilai *p-value*, dengan tingkat signifikansi statistik ditetapkan pada $\alpha = 0,05$, dan hubungan antar variabel dianggap signifikan apabila nilai $p\text{-value} \leq 0,05$. Selain itu, nilai rasio kemungkinan (OR) digunakan untuk menentukan besarnya risiko atau kekuatan hubungan antara dua variabel yang dipertimbangkan.

Kekuatan atau keeratan hubungan antara dua variabel yang dianalisis dapat diketahui melalui nilai *odds ratio* (OR). Metode pengambilan keputusan mempengaruhi hubungan antara variabel independen dan dependennya. Apabila nilai *odds ratio* (OR) sama dengan 1 atau mencakup nilai 1, maka variabel tersebut tidak berperan sebagai faktor risiko. Variabel dianggap sebagai faktor risiko jika nilai $OR > 1$, dan sebagai faktor perlindungan jika nilai $OR < 1$.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di wilayah kerja Puskesmas Portibi. Puskesmas ini terletak di Desa Portibi Jae, Kecamatan Portibi, Kabupaten Padang Lawas Utara, Provinsi Sumatera Utara, dan merupakan puskesmas non perawatan yang memberikan layanan kesehatan tingkat pertama kepada penduduk di wilayahnya.

Secara geografis, Puskesmas Portibi berbatasan dengan Kecamatan Padang Bolak di sebelah barat, Kecamatan Barumon Tengah di sebelah timur dan selatan, dan Kecamatan Halongonan di sebelah utara.

Luas wilayah kerja Puskesmas Portibi sekitar 126,89 km² yang terdiri dari 1 kelurahan dan 36 desa. Desa dengan wilayah terluas adalah Desa Gunung Baringin dengan luas sekitar 20,91 km², sedangkan desa dengan wilayah terkecil adalah Desa Gumarupu Baru dengan luas sekitar 1,01 km².

Berdasarkan data yang tersedia, jumlah penduduk di wilayah kerja Puskesmas Portibi adalah sebanyak 29.993 jiwa yang terdiri dari 6.507 rumah tangga. Dalam mendukung pelayanan kesehatan kepada masyarakat, Puskesmas Portibi memiliki 4 Puskesmas Pembantu (Pustu) dan 11 Pos Kesehatan Desa (Poskesdes) yang tersebar di beberapa desa di wilayah kerjanya.

Luas tanah pertapakan Puskesmas Portibi sekitar 26.129 m² yang berlokasi di Desa Portibi Jae dan merupakan hibah dari masyarakat yang saat ini berstatus sebagai milik Dinas Kesehatan. Dengan luas wilayah kerja dan jumlah penduduk

yang cukup besar, Puskesmas Portibi memiliki peran penting dalam penyelenggaraan pelayanan kesehatan bagi masyarakat di Kecamatan Portibi.⁷⁰

4.1.2 Analisis Univariat

Analisis univariat termasuk jenis analisis statistik yang paling dasar dan sederhana karena merupakan metode analisis data yang berfokus pada satu variabel saja; dengan kata lain, analisis ini digunakan untuk melihat atau mengukur satu karakteristik atau atribut dari setiap individu atau objek yang ada dalam kumpulan data.⁷¹

4.1.2.1 Distribusi Frekuensi Usia

Pada penelitian ini menunjukkan usia responden dalam kelompok kasus dan kelompok kontrol di wilayah kerja Puskesmas Portibi, Kabupaten Padang Lawas Utara dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Distribusi Frekuensi usia berdasarkan kelompok kasus kontrol

Karakteristik	Kejadian Tuberkulosis			
	TB (+) Kasus		TB (-) Kontrol	
Usia	n	%	n	%
≥ 45 tahun	26	83,9	22	71,0
< 45 tahun	5	16,1	9	29,0
Total	31	100	31	100

Berdasarkan Tabel 4.1 menunjukkan distribusi responden berdasarkan usia pada kelompok kasus dan kontrol. Pada kelompok usia <45 tahun terdapat 5 responden (16,1) pada kelompok kasus dan 9 responden (29,0%) pada kelompok kontrol. Sementara itu, pada kelompok usia ≥45 tahun terdapat 26 responden (83,9%) pada kelompok kasus dan 22 responden (71,0%) pada kelompok kontrol. Kelompok usia yang paling dominan mengalami kejadian tuberkulosis pada

penderita DM adalah usia ≥ 45 tahun yaitu sebanyak 26 responden (83,9%), sedangkan pada kelompok usia < 45 tahun hanya terdapat 5 responden (16,1%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar kasus DM dengan tuberkulosis pada penelitian ini ditemukan pada kelompok usia ≥ 45 tahun.

4.1.2.2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin

Pada penelitian ini Jenis kelamin responden didistribusikan pada kelompok kasus dan kontrol di Puskesmas Portibi di Kabupaten Padang Lawas Utara dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Distribusi Frekuensi Jenis Kelamin berdasarkan kasus kontrol

Karakteristik	Kejadian Tuberkulosis			
	TB (+) Kasus		TB (-) Kontrol	
Jenis Kelamin	n	%	n	%
Laki-laki	24	77,4	25	80,6
Perempuan	7	22,6	6	19,4
Total	31	100	31	100

Berdasarkan Tabel 4.2 menunjukkan distribusi kejadian tuberkulosis jumlah responden dalam penelitian ini adalah 31 orang dalam kelompok kasus dan 31 orang dalam kelompok kontrol berdasarkan jenis kelamin; laki-laki dalam kelompok kasus berjumlah 24 orang (77,4) dan laki-laki dalam kelompok kontrol berjumlah 25 orang (80,6%). Sementara itu, perempuan dalam kelompok kasus berjumlah 7 orang (22,6) dan perempuan dalam kelompok kontrol berjumlah 6 orang (19,4).

4.1.2.3 Distribusi Frekuensi Riwayat Merokok

Dalam penelitian ini, riwayat merokok responden didistribusikan pada kelompok kasus dan kontrol di wilayah kerja Puskesmas Portibi di Kabupaten Padang Lawas Utara bisa dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Distribusi Frekuensi Riwayat Merokok Kelompok kasus control

Karakteristik	Kejadian Tuberkulosis			
	TB (+) Kasus		(TB-) Kontrol	
Riwayat Merokok	n	%	n	%
Ya	24	77,4	24	77,4
Tidak	7	22,6	7	22,6
Total	31	100	31	100

Berdasarkan Tabel 4.3 menunjukkan bagaimana kasus tuberkulosis tersebar berdasarkan riwayat merokok pada kedua kelompok kasus dan kontrol. Penelitian ini melibatkan 31 responden pada kelompok kasus dan 31 responden pada kelompok kontrol. Responden yang memiliki riwayat merokok pada kelompok kasus berjumlah 24 orang (77,4%) dan pada kelompok kontrol sebanyak 24 orang (77,4%) dan 7 responden (22,6%) pada kelompok kasus dan 7 responden (22,6%) dengan total 14 responden yang tidak merokok. Sebagian besar responden pernah merokok, menurut distribusi responden.

4.1.3 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan dengan menggunakan uji *Chi-Square*. Perhitungan nilai *Chi-Square* dilakukan dengan bantuan program komputer. Hasil analisis dianggap bermakna secara statistik apabila nilai $p \leq 0,05$, sedangkan apabila nilai $p > 0,05$ hasilnya tidak menunjukkan hubungan yang bermakna secara statistik.⁷²

4.1.3.1 Hubungan Lama Menderita DM dengan Kejadian TB

Hasil analisis bivariat mengenai hubungan antara lama menderita DM dengan kejadian Tuberkulosis dapat dilihat padatabel 4.4 berikut :

Tabel 4.4 Hubungan Lama Menderita DM dengan Kejadian TB pada penderita DM

Lama Menderita DM	Kejadian Tuberkulosis				P-value	OR (95 % CI)
	TB (+)		TB (-)			
	Kasus		Kontrol			
	N	%	n	%		
≥5 tahun	24	77,4	15	48,4	0,035	3,657
< 5 tahun	7	22,6	16	51,6		(1,220-10,962)
Total	31	100,0	31	100,0		

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil analisis hubungan lama menderita diabetes melitus terhadap kejadian tuberkulosis pada kelompok kasus dan kontrol. Responden dengan lama menderita DM ≥ 5 tahun pada kelompok kasus berjumlah 24 orang (77,4%) dan pada kelompok kontrol sebanyak 15 orang (48,4%). Responden dengan lama menderita DM < 5 tahun pada kelompok kasus berjumlah 7 orang (22,6%), sedangkan pada kelompok kontrol sebanyak 16 orang (51,6%).

Dengan nilai p-value sebesar 0,035 ($p < 0,05$), hasil uji statistik menunjukkan hubungan yang signifikan antara lama menderita diabetes melitus dengan kejadian tuberkulosis. Nilai *Odds Ratio* (OR) sebesar 3,657 dengan 95% CI (1,220–10,962 menunjukkan bahwa responden yang telah menderita diabetes melitus ≥ 5 tahun memiliki risiko sekitar 3,657 kali lebih besar terkena tuberkulosis dibandingkan dengan responden yang menderita diabetes melitus < 5 tahun. Ini menunjukkan bahwa semakin lama seseorang menderita diabetes melitus, semakin besar juga risiko terkena tuberkulosis.

4.1.3.2 Hubungan jenis DM dengan kejadian TB

Hasil analisis bivariat mengenai jenis DM dengan kejadian Tuberkulosis dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut :

Tabel 4.5 Hubungan Jenis DM dengan Kejadian TB pada Penderita DM

Jenis DM	Kejadian Tuberkulosis				P-value	OR (95 % CI)
	TB (+) Kasus		TB (-) Kontrol			
	N	%	n	%		
DM Tipe 2	29	93,5	22	71,0	0,046	5,932 (1,163-30,254)
DM Tipe 1	2	6,5	9	29,0		
Total	31	100,0	31	100,0		

Berdasarkan Tabel 4.5 diatas hasil analisis hubungan jenis diabetes melitus terhadap kejadian tuberkulosis diketahui bahwa sebagian besar responden dalam kelompok kasus menunjukkan diabetes melitus tipe 2 (DMT2), yaitu 29 orang (93,5%), sedangkan 22 orang (71,0%) dalam kelompok kontrol menunjukkan DMT2. Sementara itu, responden dengan diabetes melitus tipe 1 (DMT1) menunjukkan 2 orang (6,5%) dalam kelompok kasus dan 9 orang (29,0%) dalam kelompok kontrol. Secara keseluruhan, responden dengan DMT2 berjumlah 51 orang (82,3%), sedangkan responden dengan DMT1 berjumlah 11 orang (17,7%). Distribusi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden yang mengalami tuberkulosis merupakan penderita DM tipe 2.

Hasil penelitian menunjukkan nilai p-value sebesar 0,046 ($p < 0,05$), yang menunjukkan hubungan yang signifikan antara jenis diabetes melitus dan kejadian tuberkulosis. Nilai *Odds Ratio* (OR) sebesar 5,932 dengan 95% CI (1,163–30,254) menunjukkan bahwa responden dengan diabetes melitus tipe 2 memiliki risiko sekitar 5,932 kali lebih besar mengalami tuberkulosis dibandingkan responden dengan diabetes melitus tipe 1. Hal ini menunjukkan bahwa jenis diabetes melitus, khususnya DMT2, berperan sebagai faktor risiko yang dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya tuberkulosis.

4.1.3.3 Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa dengan kejadian TB

Hasil analisis bivariat KGD Puasa dengan kejadian Tuberkulosis dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut :

Tabel 4.6 Hubungan KGDP dengan Kejadian TB pada Penderita DM

Kadar Glukosa Darah Puasa	Kejadian Tuberkulosis				<i>P-value</i>	OR (95 % CI)
	TB (+) Kasus		TB (-) Kontrol			
	N	%	n	%		
Tidak terkontrol (≥ 126 mg/dL)	29	93,5	21	67,7	0,024	6,905 (1,368-34,846)
Terkontrol (<126 mg/dL)	2	6,5	10	32,3		
Total	31	100,0	31	100,0		

Berdasarkan Tabel 4.6 diatas Hasil analisis hubungan antara kadar glukosa darah puasa dan kejadian tuberkulosis pada kelompok kasus dan kontrol menunjukkan bahwa mayoritas responden pada kelompok kasus memiliki kadar glukosa darah puasa yang tidak terkontrol (≥ 126 mg/dL), yaitu sebanyak 29 orang (93,5%), sedangkan pada kelompok kontrol sebanyak 21 orang (67,7%). Sebaliknya, responden dengan kadar glukosa darah puasa terkontrol (<126 mg/dL) 2 orang dalam kelompok kasus (6,5%) dan 10 orang dalam kelompok kontrol (32,3%). Secara keseluruhan, 50 responden (80,6%) memiliki kadar glukosa darah puasa yang tidak terkontrol, dan 12 responden (19,4%) memiliki kadar yang terkontrol. Distribusi tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar responden dengan kejadian tuberkulosis memiliki kadar glukosa darah puasa yang tidak terkontrol.

Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value sebesar 0,024 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa dengan

kejadian tuberkulosis. Nilai Odds Ratio (OR) sebesar 6,905 dengan 95% CI (1,368–34,846) menunjukkan bahwa responden dengan kadar glukosa darah puasa tidak terkontrol (≥ 126 mg/dL) memiliki risiko sekitar 6,905 kali lebih besar mengalami tuberkulosis dibandingkan responden dengan kadar glukosa darah puasa terkontrol (< 126 mg/dL). Hal ini menunjukkan bahwa kadar glukosa darah puasa yang tidak terkontrol dapat meningkatkan risiko terjadinya tuberkulosis pada penderita diabetes melitus.



4.2 Pembahasan

4.2.1 Karakteristik Responden Diabetes Melitus dan Tuberkulosis

Karakteristik responden pada penderita diabetes melitus dan pasien tuberkulosis yang terdiagnosis maupun tidak, di Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara meliputi usia, jenis kelamin, dan riwayat merokok pada kelompok kasus dan kontrol. Selain itu, terdapat variabel lain yang juga dideskripsikan, namun hanya pada responden yang termasuk dalam kelompok kasus.

1. Usia

Usia menjadi salah satu faktor yang dapat memengaruhi terjadinya komorbiditas antara diabetes melitus dan tuberkulosis⁷³ Seiring dengan Tubuh mengalami berbagai perubahan fisiologis seiring bertambahnya usia, yang berdampak pada sistem metabolisme dan sistem imun. Pada usia lanjut, fungsi sel β pankreas dalam menghasilkan insulin menurun, sementara jaringan tubuh menjadi lebih resisten terhadap insulin, sehingga pengendalian kadar glukosa darah dapat terganggu.⁷⁴

Hiperglikemia Pada penderita diabetes melitus, fungsi sistem imun dapat menurun sehingga meningkatkan kemungkinan terkena beberapa infeksi, seperti tuberkulosis.⁷⁵ Selain itu, kelompok usia lebih dari 45 tahun memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami diabetes melitus sekaligus meningkatkan kemungkinan infeksi tuberkulosis pada penderita diabetes karena penuaan berkorelasi dengan penurunan respons imun seluler, yang sangat penting dalam melawan infeksi *Mycobacterium tuberculosis*.⁷⁶

Hasil penelitian menunjukkan bahwa responden dengan usia ≥ 45 tahun lebih banyak ditemukan pada kelompok kasus dibandingkan dengan kelompok usia < 45 tahun. Distribusi responden berdasarkan usia menunjukkan bahwa pada kelompok usia < 45 tahun terdapat 5 responden (16,1%) pada kelompok kasus dan 9 responden (29%) pada kelompok kontrol. Pada kelompok usia ≥ 45 tahun terdapat 26 responden (83,9%) pada kelompok kasus dan 22 responden (71,0%) pada kelompok kontrol. Hasilnya menunjukkan bahwa sebagian besar kasus tuberkulosis pada penderita diabetes melitus dalam penelitian ini terjadi pada kelompok usia ≥ 45 tahun.

Hasil penelitian ini sejalan dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menemukan bahwa ≥ 45 tahun merupakan faktor risiko yang signifikan terhadap komorbiditas diabetes melitus dan tuberkulosis, dengan OR = 6 (95% CI: 1,39–25,85), yang berarti bahwa orang dengan usia di atas 45 tahun memiliki kemungkinan enam kali lebih besar mengalami diabetes melitus dan tuberkulosis dibandingkan dengan orang < 45 tahun.⁷⁷

Penelitian lain juga menunjukkan bahwa kelompok usia 40–65 tahun memiliki risiko sekitar enam kali lebih tinggi mengalami diabetes pada pasien

tuberkulosis dibandingkan dengan kelompok usia <40 tahun. Hal ini dikaitkan dengan penurunan sistem kekebalan tubuh seiring bertambahnya usia yang meningkatkan kerentanan terhadap penyakit infeksi maupun penyakit metabolic.⁷⁸

Peningkatan risiko tersebut dapat dijelaskan melalui perubahan fisiologis yang terjadi seiring bertambahnya usia. Ada kemungkinan bahwa pengendalian kadar glukosa darah menjadi lebih sulit karena penuaan, di mana fungsi sel β pankreas untuk membuat insulin berkurang dan resistensi jaringan tubuh terhadap insulin meningkat.⁷⁹ Peningkatan fungsi sistem kekebalan, terutama imunitas seluler yang melawan infeksi *Mycobacterium tuberculosis*, dapat disebabkan oleh hiperglikemia pada penderita diabetes melitus. Penurunan respons imun ini membuat orang dengan diabetes melitus, terutama pada usia yang lebih tua, lebih rentan terhadap infeksi tuberkulosis.⁸⁰

2. Jenis Kelamin

Jenis kelamin dapat mempengaruhi terjadinya tuberkulosis pada penderita diabetes melitus. Perbedaan jenis kelamin dapat mempengaruhi pola paparan faktor risiko, kondisi biologis, serta perilaku kesehatan yang berkaitan dengan kejadian penyakit.⁸¹

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 24 orang laki-laki dalam kelompok kasus (77,4) dan 25 orang laki-laki dalam kelompok kontrol (80,6), dan 7 orang perempuan dalam kelompok kasus (22,6) dan 6 orang perempuan dalam kelompok kontrol (19,4). Secara keseluruhan, jumlah responden dalam penelitian ini adalah 31 orang dalam kelompok kasus dan 31 orang dalam kelompok kontrol, dengan komposisi yang didominasi oleh responden laki-laki.

Hasil penelitian ini sejalan dengan laporan dari *World Health Organization* yang menyatakan bahwa kejadian tuberkulosis secara global lebih banyak ditemukan pada laki-laki dibandingkan perempuan. Laporan tersebut menunjukkan bahwa sekitar dua pertiga kasus tuberkulosis di dunia terjadi pada laki-laki.³⁵

Penelitian yang dilakukan oleh Dararat Eksombatchai tahun 2023 dan rekan-rekan menunjukkan bahwa diabetes melitus berhubungan dengan peningkatan risiko tuberkulosis, khususnya pada laki-laki. Dalam studi tersebut ditemukan bahwa pasien tuberkulosis dengan diabetes memiliki risiko kekambuhan tuberkulosis yang lebih tinggi dibandingkan pasien tanpa diabetes, dan hubungan tersebut lebih kuat pada kelompok laki-laki dibandingkan perempuan. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi antara diabetes melitus dan faktor jenis kelamin dapat mempengaruhi kerentanan serta perjalanan penyakit tuberkulosis.⁸²

Secara biologis, perbedaan hormonal antara laki-laki dan perempuan dapat mempengaruhi respon imun tubuh terhadap infeksi. Laki-laki cenderung memiliki respon imun yang lebih rendah terhadap beberapa penyakit infeksi dibandingkan perempuan. Selain itu, laki-laki juga lebih sering terpapar faktor risiko seperti kebiasaan merokok, konsumsi alkohol, serta aktivitas di luar rumah yang dapat meningkatkan peluang terpapar bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.⁸³

Peneliti berasumsi bahwa tingginya proporsi kasus pada laki-laki dibandingkan perempuan di wilayah Portibi kabupaten Padang Lawas Utara. Meskipun perempuan juga sering melakukan aktivitas berkumpul dan berinteraksi sosial, interaksi pada kelompok laki-laki cenderung berlangsung lebih lama di ruang publik seperti faktor sosial, budaya, dan perilaku masyarakat setempat.

Dalam kehidupan sosial masyarakat, laki-laki lebih sering terlibat dalam kegiatan berkumpul di kedai kopi, acara adat, maupun pesta adat (margondang). Pada kegiatan tersebut sering terjadi interaksi yang intens dalam ruang yang sama dalam waktu yang lama, disertai kebiasaan merokok bersama dan penggunaan alat makan atau minum secara bergantian. Selain itu, pada beberapa kegiatan adat juga terdapat konsumsi minuman beralkohol (tuak) yang lebih umum dilakukan oleh laki-laki. Kondisi tersebut dapat meningkatkan peluang kontak erat dengan penderita TB serta paparan terhadap faktor-faktor yang dapat menurunkan daya tahan tubuh. Oleh karena itu, laki-laki memiliki risiko yang lebih besar untuk mengalami TB dibandingkan perempuan.

3. Riwayat Merokok

Riwayat merokok dapat memperburuk kondisi metabolik pada penderita diabetes melitus, dan dapat meningkatkan risiko tuberkulosis.⁸⁴ Paparan nikotin dalam rokok diketahui dapat mempengaruhi metabolisme glukosa dengan meningkatkan resistansi insulin serta mengganggu sekresi insulin oleh sel pankreas. Kondisi ini dapat menyebabkan kadar glukosa darah tidak terkontrol pada penderita diabetes melitus. Selain itu, kebiasaan merokok juga dapat memperburuk proses inflamasi dan mempercepat terjadinya berbagai komplikasi diabetes melitus.⁸⁵

Berdasarkan hasil penelitian, distribusi riwayat merokok pada 62 responden yang terdiri dari kelompok kasus dan kontrol menunjukkan bahwa responden dengan riwayat merokok paling banyak terdapat pada kedua kelompok, masing-masing sebanyak 24 orang (77,4%) pada kelompok kasus dan 24 orang (77,4%) pada kelompok kontrol. Sementara itu, responden yang tidak memiliki riwayat merokok masing-masing berjumlah 7 orang (22,6%) baik pada kelompok kasus

maupun kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa mayoritas responden dalam penelitian ini memiliki riwayat merokok dibandingkan dengan yang tidak merokok.

Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Yohhei Hamada dan rekan-rekan menunjukkan bahwa perokok memiliki kemungkinan lebih tinggi mengalami tuberkulosis, dengan odds ratio sekitar 1,49 untuk TB simptomatik dibandingkan dengan individu yang tidak merokok.⁸⁶

Pada individu dengan diabetes melitus, riwayat merokok merupakan salah satu faktor yang dapat meningkatkan risiko terkena tuberkulosis.⁸⁷ Hasil penelitian menunjukkan bahwa, dibandingkan dengan responden yang tidak merokok, sebagian besar responden telah merokok sebelumnya. Merokok dapat merusak sistem pertahanan paru-paru, menurunkan fungsi sistem imun, serta meningkatkan kerentanan terhadap infeksi *Mycobacterium tuberculosis*. Selain itu, merokok juga dapat memperburuk kondisi metabolik pada penderita diabetes melitus sehingga meningkatkan risiko terjadinya tuberkulosis.⁸⁸

4.2.2 Hubungan Lama Menderita DM dengan Kejadian TB

Lama menderita diabetes mellitus diduga dapat memperburuk respon imun tubuh yang berperan penting dalam melawan infeksi, termasuk infeksi tuberkulosis paru.⁹² Dalam DM, hiperglikemia jangka panjang menyebabkan disfungsi sel imun seperti makrofag dan limfosit, sehingga menurunkan kemampuan tubuh untuk mengatasi bakteri *Mycobacterium tuberculosis* dan meningkatkan kerentanan terhadap aktifnya tuberkulosis. Pada kadar glukosa yang tinggi dan durasi diabetes yang lebih lama, respon imun tubuh terhadap kuman TB cenderung lebih lemah dibandingkan penderita DM dengan durasi singkat.⁹³

Beberapa studi epidemiologis menunjukkan bahwa risiko kejadian TB aktif meningkat seiring dengan lamanya seseorang menderita diabetes. Sebagai contoh, penelitian kohort besar menunjukkan bahwa individu dengan diabetes selama ≥ 5 tahun memiliki risiko TB aktif yang lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang memiliki durasi diabetes < 5 tahun, menunjukkan adanya hubungan dosis-respon antara durasi diabetes dan kejadian tuberkulosis.⁹⁴

Hasil penelitian menunjukkan terdapat hubungan yang signifikan antara lama menderita diabetes mellitus dengan kejadian tuberkulosis ($p = 0,035$). Distribusi data memperlihatkan bahwa responden dengan lama menderita DM ≥ 5 tahun lebih banyak ditemukan pada kelompok kasus (24 orang; 77,4%) dibandingkan kelompok kontrol (15 orang; 48,4%), sedangkan responden dengan lama menderita DM < 5 tahun lebih banyak terdapat pada kelompok kontrol (16 orang; 51,6%) dibandingkan kelompok kasus (7 orang; 22,6%). Hasil uji *Odds Ratio* sebesar 3,657 dengan 95% *Confidence Interval* (1,220–10,962) menunjukkan bahwa responden dengan lama menderita DM ≥ 5 tahun memiliki peluang 3,657 kali lebih besar untuk mengalami tuberkulosis dibandingkan responden dengan lama menderita DM < 5 tahun.

Temuan ini menunjukkan bahwa durasi diabetes mellitus merupakan faktor risiko yang terkait dengan tuberkulosis. Hal ini terkait dengan mekanisme biologis hiperglikemia jangka panjang pada penderita diabetes dapat menurunkan fungsi sistem imun, termasuk makrofag dan limfosit, sehingga tubuh lebih rentan terhadap infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Oleh karena itu, semakin lama seseorang menderita diabetes mellitus, semakin tinggi kemungkinan terjadinya tuberkulosis, yang menegaskan pentingnya pengendalian glukosa darah dan

pemantauan kesehatan secara rutin pada penderita DM untuk mencegah komplikasi infeksi.⁸³

4.2.3 Hubungan Jenis DM dengan Kejadian TB

Jenis diabetes melitus merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kondisi kesehatan penderita, termasuk kerentanan terhadap penyakit infeksi seperti tuberkulosis. Perbedaan karakteristik antara diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2 berkaitan dengan mekanisme patofisiologi yang dapat mempengaruhi respon imun tubuh. Pada penderita diabetes melitus, kondisi hiperglikemia dapat menyebabkan gangguan fungsi sistem imun, seperti penurunan aktivitas makrofag dan limfosit yang berperan dalam melawan infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*.⁹⁵

Diabetes melitus tipe 2 merupakan jenis diabetes yang paling banyak ditemukan di seluruh dunia, dengan proporsi sekitar 90–95% dari seluruh kasus diabetes yang terdiagnosis. Kondisi ini menjadikan DM tipe 2 sebagai bentuk diabetes yang paling dominan dibandingkan tipe lainnya. DM tipe 2 ditandai dengan adanya resistensi insulin, yaitu keadaan ketika sel tubuh tidak merespons hormon insulin secara efektif sehingga proses penyerapan glukosa oleh jaringan menjadi terganggu dan menyebabkan peningkatan kadar glukosa dalam darah.⁹⁶

Selain resistensi insulin, perkembangan DM tipe 2 juga berkaitan dengan penurunan fungsi dan massa sel β pankreas yang berperan dalam produksi insulin. Penurunan fungsi sel β tersebut dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah terbentuknya deposit amiloid pada pulau Langerhans pankreas. Endapan amiloid ini terbentuk dari islet amyloid polypeptide (IAPP) yang

disekresikan bersama insulin oleh sel β dan dapat menyebabkan kerusakan serta apoptosis sel β , sehingga produksi insulin semakin menurun dan memperburuk kondisi hiperglikemia pada penderita DM tipe 2.⁹⁷

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ada hubungan antara diabetes melitus dan kasus tuberkulosis. Menurut distribusi responden, sebagian besar penderita tuberkulosis memiliki DM tipe 2, yaitu 29 orang (93,5%) dalam kelompok kasus dan 22 orang (71,0%) dalam kelompok kontrol. Responden dengan DM tipe 1 lebih sedikit, yaitu 2 orang (6,5%) dalam kelompok kasus dan 9 orang (29,0%) dalam kelompok kontrol. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai p-value sebesar 0,046 ($p < 0,05$), yang menandakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara jenis diabetes melitus dengan kejadian tuberkulosis.

Selain itu, nilai Odds Ratio (OR) sebesar 5,932 dengan 95% *Confidence Interval* (1,163–30,254) menunjukkan adanya perbedaan peluang kejadian tuberkulosis berdasarkan jenis diabetes melitus. Nilai OR tersebut mengindikasikan bahwa responden dengan diabetes melitus tipe 2 memiliki peluang sekitar 5,932 kali lebih besar untuk mengalami tuberkulosis dibandingkan dengan responden yang menderita diabetes melitus tipe 1. Hal ini menunjukkan bahwa kejadian tuberkulosis lebih banyak terjadi pada penderita diabetes melitus tipe 2. Kondisi ini dapat terjadi karena DM tipe 2 umumnya berkaitan dengan hiperglikemia kronis dan resistensi insulin yang berlangsung dalam jangka waktu lama sehingga dapat menurunkan fungsi sistem imun tubuh, terutama pada mekanisme pertahanan terhadap infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*. Hal tersebut menyebabkan penderita DM tipe 2 lebih rentan mengalami tuberkulosis dibandingkan DM tipe 1.⁹⁸

Temuan penelitian ini sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa penderita diabetes melitus, khususnya DM tipe 2, memiliki risiko lebih tinggi mengalami tuberkulosis dibandingkan jenis diabetes lainnya. Kondisi ini berkaitan dengan hiperglikemia kronis yang sering terjadi pada DM tipe 2 sehingga dapat mempengaruhi respon imun tubuh. Hiperglikemia diketahui dapat mengganggu fungsi sel imun seperti makrofag dan sitokin yang berperan dalam melawan infeksi bakteri *Mycobacterium tuberculosis*, sehingga kemampuan tubuh dalam mengendalikan infeksi menjadi menurun.⁹⁹ Akibatnya, penderita diabetes melitus menjadi lebih rentan mengalami tuberkulosis dibandingkan individu tanpa diabetes atau dengan kondisi metabolik yang lebih terkontrol.¹⁰⁰

Selain itu, penelitian lain juga menunjukkan bahwa diabetes melitus dapat meningkatkan risiko terjadinya tuberkulosis sekitar 2–4 kali lebih besar dibandingkan individu tanpa diabetes. Risiko tersebut terutama lebih tinggi pada penderita DM tipe 2 karena kondisi resistensi insulin dan hiperglikemia yang berlangsung kronis dapat memperburuk respon imun serta meningkatkan kerentanan terhadap infeksi TB. Akibat, pengendalian glukosa darah pada penderita diabetes menjadi hal yang sangat penting untuk menurunkan risiko terjadinya tuberkulosis serta mencegah komplikasi infeksi lainnya.¹⁰¹

Menurut asumsi peneliti, jenis diabetes melitus yang paling banyak ditemukan baik pada penderita DM maupun pada responden yang mengalami tuberkulosis adalah DM tipe 2. Hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor usia, di mana DM tipe 2 umumnya lebih banyak terjadi pada kelompok usia dewasa hingga lanjut usia, terutama pada individu berusia ≥ 45 tahun. Pada kelompok usia tersebut, risiko

terjadinya gangguan metabolisme glukosa cenderung meningkat sehingga kejadian DM tipe 2 lebih sering ditemukan dibandingkan jenis DM tipe 1.

4.2.4 Hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa dengan Kejadian TB

Salah satu indikator penting untuk menilai adalah kadar glukosa darah puasa (KGDP). kontrol glikemik pada penderita diabetes melitus. Pemeriksaan ini dilakukan setelah individu berpuasa selama minimal 8 jam untuk mengetahui kadar glukosa dalam darah tanpa dipengaruhi oleh asupan makanan. Pemeriksaan glukosa darah puasa sering digunakan sebagai metode skrining dan pemantauan kondisi hiperglikemia pada orang yang menderita diabetes melitus, peningkatan kadar glukosa darah saat berpuasa menunjukkan adanya gangguan metabolisme glukosa yang dapat mengarah pada kondisi hiperglikemia dan menjadi salah satu parameter penting dalam evaluasi pengendalian diabetes.¹⁰²

Pada penderita diabetes melitus, Jika kadar glukosa darah Anda tidak stabil dalam jangka waktu yang lama, itu dapat menyebabkan berbagai komplikasi kesehatan serta meningkatkan kerentanan terhadap infeksi. Hiperglikemia kronis dapat mempengaruhi fungsi sistem imun tubuh, termasuk menurunkan aktivitas sel imun yang berperan dalam melawan infeksi. Kondisi ini dapat meningkatkan risiko terjadinya berbagai penyakit infeksi, termasuk infeksi paru seperti tuberkulosis pada penderita diabetes melitus.¹⁰³

Kadar glukosa darah puasa (KGDP) merupakan salah satu parameter penting dalam menilai status pengendalian glikemik pada penderita diabetes melitus. Pemeriksaan ini dilakukan setelah individu menjalani puasa selama minimal 8 jam untuk memperoleh gambaran kadar glukosa darah yang tidak dipengaruhi oleh asupan makanan. Berdasarkan kriteria klinis, kadar glukosa darah

puasa <126 mg/dL dikategorikan sebagai kondisi yang relatif terkontrol, sedangkan kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dL menunjukkan kondisi hiperglikemia yang tidak terkontrol dan dapat digunakan sebagai salah satu indikator diagnosis diabetes melitus.¹⁰⁴

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi orang yang memiliki kadar glukosa darah puasa tidak terkontrol (≥ 126 mg/dL) dengan kasus tuberkulosis adalah 50 orang (80,6%) dan 12 orang (19,4%). Selain itu, sebagian besar responden dalam kelompok kasus memiliki kadar glukosa darah puasa tidak terkontrol (≥ 126 mg/dL). Kondisi ini menunjukkan bahwa kadar glukosa darah puasa yang tidak terkontrol lebih banyak ditemukan pada responden yang mengalami tuberkulosis dibandingkan pada responden yang tidak mengalami tuberkulosis.

Hasil uji statistik menunjukkan nilai p-value sebesar 0,024 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat hubungan yang signifikan antara kadar glukosa darah puasa dengan kejadian tuberkulosis. Selain itu, nilai Odds Ratio (OR) sebesar 6,905 dengan 95% Confidence Interval (1,368–34,846) menunjukkan adanya perbedaan peluang kejadian tuberkulosis berdasarkan kadar glukosa darah puasa. Nilai OR tersebut mengindikasikan bahwa responden dengan kadar glukosa darah puasa tidak terkontrol (≥ 126 mg/dL) memiliki peluang sekitar 6,905 kali lebih besar untuk mengalami tuberkulosis dibandingkan dengan responden yang memiliki kadar glukosa darah puasa yang terkontrol (<126 mg/dL). Hal ini menunjukkan bahwa kadar glukosa darah puasa yang tidak terkontrol dapat meningkatkan risiko terkena tuberkulosis.

Temuan penelitian ini juga didukung oleh penelitian meta-analisis yang menunjukkan bahwa kontrol glikemik yang baik pada penderita diabetes melitus berperan penting dalam menurunkan risiko komplikasi serta memperbaiki luaran pengobatan tuberkulosis. Sebaliknya, kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dapat memperburuk kondisi klinis pasien TB-DM dan meningkatkan risiko terjadinya komplikasi selama pengobatan.¹⁰⁵

Penelitian juga melaporkan bahwa pasien dengan komorbid diabetes dan tuberkulosis lebih sering mengalami hiperglikemia berat, yang berkaitan dengan kegagalan pengobatan, lamanya proses penyembuhan, serta meningkatnya risiko tuberkulosis resistan obat.¹⁰⁶

Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Aslani dkk, dalam jurnal *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan* juga menyatakan bahwa kadar glukosa darah yang tidak terkontrol pada penderita diabetes melitus dapat mempengaruhi kondisi klinis pasien tuberkulosis serta keberhasilan penatalaksanaan penyakit tersebut. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa tuberkulosis dengan komorbid diabetes melitus menjadi salah satu masalah kesehatan yang cukup besar di Indonesia dan kontrol kadar glukosa darah merupakan faktor penting dalam pengendalian penyakit tuberkulosis pada penderita diabetes.¹⁰⁷

Secara biologis, penderita diabetes melitus dengan kadar glukosa darah yang tidak terkontrol memiliki risiko lebih tinggi mengalami tuberkulosis dibandingkan dengan penderita diabetes melitus dengan kadar glukosa darah yang normal karena kadar glukosa darah yang tidak terkontrol dapat mengganggu sistem kekebalan tubuh, seperti mengurangi fungsi makrofag dan melemahkan respons

imun seluler yang bertanggung jawab untuk memerangi infeksi *Mycobacterium tuberculosis*.¹⁰⁸

Menurut asumsi peneliti tingginya risiko kejadian tuberkulosis pada penderita diabetes melitus di wilayah kerja Puskesmas Portibi dibandingkan estimasi global diduga berkaitan dengan belum optimalnya pengendalian diabetes di masyarakat. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh ketidak patuhan konsumsi obat, kurangnya pemantauan kadar glukosa darah, serta rendahnya frekuensi kontrol ke fasilitas kesehatan, sehingga menyebabkan hiperglikemia berkepanjangan yang dapat menurunkan fungsi imun dan meningkatkan kerentanan terhadap infeksi TB. Selain itu, kebiasaan masyarakat yang cenderung mencari pengobatan saat gejala sudah berat diduga turut berkontribusi terhadap buruknya kontrol diabetes. Hiperglikemia kronis dapat mengganggu fungsi makrofag dan limfosit T dalam melawan *Mycobacterium tuberculosis*, sehingga meningkatkan risiko TB pada penderita DM.

4.2.5 Kajian Integrasi

Dalam agama Islam, setiap orang dianjurkan untuk menerapkan pola hidup bersih dan sehat sepanjang waktu sebagaimana yang dicontohkan oleh Rasulullah SAW. Pola hidup sehat adalah cara untuk mencapai kehidupan yang penuh berkah, kebahagiaan, ketenangan, dan kesejahteraan. Oleh karena itu, adalah penting bagi setiap orang yang beragama Islam untuk menerapkan pola hidup sehat dalam kehidupan sehari-hari mereka.¹⁰⁹

Rasulullah SAW telah memberikan teladan mengenai berbagai perilaku hidup sehat yang dapat diterapkan oleh umatnya, seperti menjaga kebersihan,

mengatur pola makan, serta menjaga keseimbangan aktivitas fisik. Penerapan pola hidup sehat tersebut sangat penting dalam upaya menjaga kesehatan tubuh dan mencegah terjadinya berbagai penyakit, baik penyakit tidak menular seperti diabetes melitus maupun penyakit menular seperti tuberkulosis.

Dalam perspektif Islam, konsep kesehatan tidak dapat dipisahkan dari tujuan utama diturunkannya syariat, yang dikenal sebagai Maqāṣid al-Syarī‘ah. Para ulama, seperti Imam Al-Ghazali, menjelaskan bahwa Maqāṣid al-Syarī‘ah terdiri dari lima aspek utama: pemeliharaan agama (ḥifẓ al-dīn), pemeliharaan jiwa (ḥifẓ al-nafs), dan pemeliharaan kesehatan (ḥifẓ al-dīn). Kelima komponen ini berfungsi untuk menjaga keseimbangan kehidupan manusia, termasuk kesehatan.¹¹⁰

Dalam konteks kesehatan, tujuan yang paling relevan adalah ḥifẓ al-nafs (memelihara jiwa), yaitu menjaga kehidupan manusia dari segala bentuk bahaya yang dapat mengancam keselamatan jiwa. Islam secara tegas melarang manusia untuk melakukan tindakan yang dapat membahayakan dirinya sendiri. Allah SWT berfirman:

التَّهْلُكَةِ إِلَىٰ بِأَيْدِيكُمْ تُلْقُوا أَوَّلَ
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Artinya : *“Dan janganlah kamu menjatuhkan dirimu terjerumus ke dalam kebinasaan.”* (QS. Al-Baqarah: 195)

Ayat tersebut menunjukkan bahwa menjaga kesehatan dan mencegah penyakit merupakan bagian dari perintah agama. Upaya pencegahan penyakit, pengendalian penyakit kronis, serta menjaga kondisi tubuh agar tetap sehat

merupakan bentuk implementasi dari prinsip ḥifẓ al-nafs dalam kehidupan sehari-hari.

Selain itu, konsep Maqāṣid al-Syarī‘ah juga berkaitan dengan ḥifẓ al-‘aql (memelihara akal), dimana kesehatan tubuh yang baik akan mendukung fungsi akal dalam menjalankan aktivitas kehidupan. Selanjutnya, ḥifẓ al-nasl (memelihara keturunan) menekankan pentingnya menjaga kesehatan agar dapat menghasilkan generasi yang sehat dan berkualitas. Sementara itu, ḥifẓ al-māl (memelihara harta) berkaitan dengan upaya mencegah kerugian ekonomi akibat penyakit, karena kondisi kesehatan yang buruk dapat meningkatkan beban biaya pengobatan. Dengan demikian, menjaga kesehatan tidak hanya berdampak pada individu, tetapi juga pada keluarga dan masyarakat secara luas.

Dalam implementasinya, menjaga kesehatan juga diperkuat oleh hadis Rasulullah SAW yang menyatakan:

نِعْمَتَانِ مَغْبُورٌ فِيهِمَا كَثِيرٌ مِنَ النَّاسِ: الصِّحَّةُ وَالْفَرَاغُ

Artinya: “Ada dua nikmat yang kerap diabaikan oleh banyak orang, yaitu kesehatan dan waktu luang.” (HR. Bukhari)

Hadis tersebut menegaskan bahwa kesehatan merupakan nikmat yang sangat berharga yang harus dijaga dengan baik. Oleh karena itu, setiap individu memiliki tanggung jawab untuk menjaga kesehatannya sebagai bentuk syukur kepada Allah SWT.

Berdasarkan konsep tersebut, menjaga kesehatan melalui penerapan pola hidup sehat, pengendalian penyakit seperti diabetes melitus, serta pencegahan

penyakit menular seperti tuberkulosis merupakan bagian dari implementasi nilai-nilai Maqāṣid al-Syarī'ah dalam kehidupan. Dengan demikian, upaya menjaga kesehatan tidak hanya memiliki nilai medis, tetapi juga memiliki nilai ibadah dalam perspektif Islam.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa orang yang menderita diabetes melitus selama lebih dari lima tahun memiliki risiko lebih tinggi mengalami tuberkulosis dibandingkan orang yang menderita diabetes melitus selama kurang dari lima tahun. Ini menunjukkan bahwa jangka waktu diabetes melitus yang lebih lama meningkatkan kemungkinan penurunan sistem kekebalan tubuh akibat hiperglikemia yang berlangsung lama. Dalam Islam, menjaga kesehatan sejak dini merupakan bentuk ikhtiar untuk mencegah timbulnya penyakit yang lebih berat di masa mendatang. Prinsip ini sejalan dengan ajaran Islam yang menekankan pentingnya upaya pencegahan dan menghindari kemudaratannya sebelum terjadi.

Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa jenis diabetes melitus tipe 2 lebih berisiko terhadap kejadian tuberkulosis dibandingkan dengan tipe 1. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya gangguan metabolisme dan resistensi insulin pada diabetes melitus tipe 2 yang dapat mempengaruhi daya tahan tubuh. Dalam konteks Maqāṣid al-Syarī'ah, kondisi tersebut berkaitan dengan ḥifẓ al-'aql dan ḥifẓ al-nafs, dimana kesehatan tubuh yang baik akan mendukung fungsi akal dan menjaga keberlangsungan kehidupan manusia. Oleh karena itu, pengendalian penyakit metabolik menjadi sangat penting dalam menjaga keseimbangan kesehatan tubuh.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa orang yang memiliki kadar glukosa darah puasa yang tidak terkontrol (sekurang-kurangnya 126 mg/dL) lebih

rentan terhadap kejadian tuberkulosis dibandingkan dengan orang yang memiliki kadar glukosa darah yang terkontrol. Ini karena kadar glukosa darah yang tinggi dapat melemahkan sistem kekebalan tubuh, yang meningkatkan kerentanan terhadap infeksi, termasuk tuberkulosis. Salah satu cara Islam untuk memelihara kesehatan tubuh adalah dengan menjaga pola makan dan menghindari perilaku berlebihan. Hal ini sesuai dengan firman Allah SWT:

رَجِيمًا بِكُمْ كَانَ اللَّهُ إِنْ ۖ أَنْفُسَكُمْ تَقْتُلُوا وَلَا

Artinya : *“Dan janganlah kamu membunuh dirimu sendiri; sesungguhnya Allah adalah Maha Penyayang kepadamu.”* (QS. An-Nisa: 29).

Ayat tersebut menegaskan bahwa manusia dilarang melakukan perbuatan yang dapat membahayakan dirinya sendiri, termasuk mengabaikan kondisi kesehatan. Dalam konteks penelitian ini, tidak mengendalikan kadar glukosa darah dapat menjadi faktor yang meningkatkan risiko penyakit, sehingga upaya pengendalian diabetes melitus merupakan bagian dari menjaga kesehatan dan mencegah terjadinya penyakit yang lebih berat.

Selain variabel utama, karakteristik responden seperti usia, jenis kelamin, dan riwayat merokok juga memiliki keterkaitan dengan kondisi kesehatan. Seiring bertambahnya usia, terjadi penurunan fungsi sistem imun sehingga meningkatkan risiko penyakit. Sementara itu, kebiasaan merokok dapat merusak sistem pernapasan dan meningkatkan risiko infeksi tuberkulosis. Dalam Islam, segala bentuk perilaku yang dapat membahayakan diri sendiri dianjurkan untuk dihindari, sebagaimana kaidah fiqh:

لَا ضَرَرَ وَلَا ضِرَارَ

Artinya: “Tidak boleh menimbulkan bahaya bagi diri sendiri maupun orang lain.” (HR. Ibnu Majah).

Kaidah tersebut menegaskan bahwa setiap individu memiliki kewajiban untuk menjaga dirinya dari berbagai risiko yang dapat membahayakan kesehatan.

Dengan demikian, berdasarkan hasil penelitian ini dapat dipahami bahwa faktor-faktor seperti lama menderita diabetes melitus, jenis diabetes melitus, kadar glukosa darah puasa, serta karakteristik individu memiliki peran dalam meningkatkan risiko kejadian tuberkulosis. Dalam perspektif Islam, upaya pengendalian penyakit, penerapan pola hidup sehat, serta pencegahan faktor risiko merupakan bentuk implementasi dari nilai-nilai Maqāṣid al-Syarī‘ah, khususnya dalam menjaga jiwa (hifz al-nafs). Oleh karena itu, menjaga kesehatan tidak hanya menjadi tanggung jawab individu secara medis, tetapi juga merupakan bagian dari kewajiban spiritual dalam menjaga amanah kehidupan yang telah diberikan oleh Allah SWT.

4.3 Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini terdapat keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam menafsirkan hasil penelitian. Penelitian ini menggunakan data sekunder yang bersumber dari rekam medis sehingga peneliti tidak terlibat secara langsung dalam proses pengumpulan data. Kondisi tersebut memungkinkan adanya keterbatasan dalam kelengkapan maupun ketepatan pencatatan data yang tersedia pada rekam

medis, sehingga informasi yang diperoleh sepenuhnya bergantung pada data yang telah dicatat sebelumnya oleh tenaga kesehatan.

Terdapat potensi bias seleksi karena penggunaan desain case-control *non-matching* dengan teknik *quota sampling*, sehingga sampel yang diperoleh mungkin tidak sepenuhnya merepresentasikan seluruh populasi pasien DM. Penelitian ini juga memiliki kemungkinan terjadinya *misclassification* atau kemungkinan adanya kesalahan klasifikasi status DM atau TB berdasarkan pencatatan rekam medis, meskipun sudah berdasarkan diagnosis dokter.

Keterbatasan lain dalam penelitian ini berkaitan dengan ketersediaan data dalam rekam medis yang tidak selalu mencatat seluruh informasi yang berpotensi berhubungan dengan kejadian penyakit. Beberapa informasi penting yang dapat memengaruhi kondisi kesehatan responden kemungkinan tidak tercatat secara lengkap, sehingga tidak seluruh faktor yang berpotensi memengaruhi kejadian penyakit dapat dianalisis dalam penelitian ini.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dipaparkan, kesimpulan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Terdapat hubungan lama menderita DM dengan kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara dengan *p value* 0,035, OR = 3,657 (95% CI = 1,220–10,962).
2. Terdapat hubungan jenis DM dengan kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara dengan *p value* 0,046, OR = 5,932 (95% CI = 1,163-30,254).
3. Terdapat hubungan Kadar Glukosa Darah Puasa dengan kejadian TB di wilayah kerja Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara dengan *p value* 0,024 OR = 6,905 (95% CI = 1,368-34,846).

5.2 Saran

1. Bagi Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas utara

Diharapkan bahwa puskesmas Portibi diharapkan dapat meningkatkan upaya pencegahan dan pengendalian tuberkulosis pada penderita diabetes melitus melalui penguatan program skrining tuberkulosis pada pasien diabetes melitus yang melakukan kunjungan pelayanan kesehatan. Pelaksanaan skrining secara rutin dapat membantu dalam mendeteksi kasus tuberkulosis secara lebih dini sehingga penanganan dapat dilakukan dengan cepat dan tepat. Selain itu, upaya pengendalian kadar glukosa darah pada penderita diabetes melitus juga perlu ditingkatkan melalui pemantauan kadar glukosa darah secara berkala serta

pemberian edukasi kepada pasien mengenai pentingnya pengelolaan diabetes secara optimal guna menurunkan risiko terjadinya infeksi tuberkulosis.

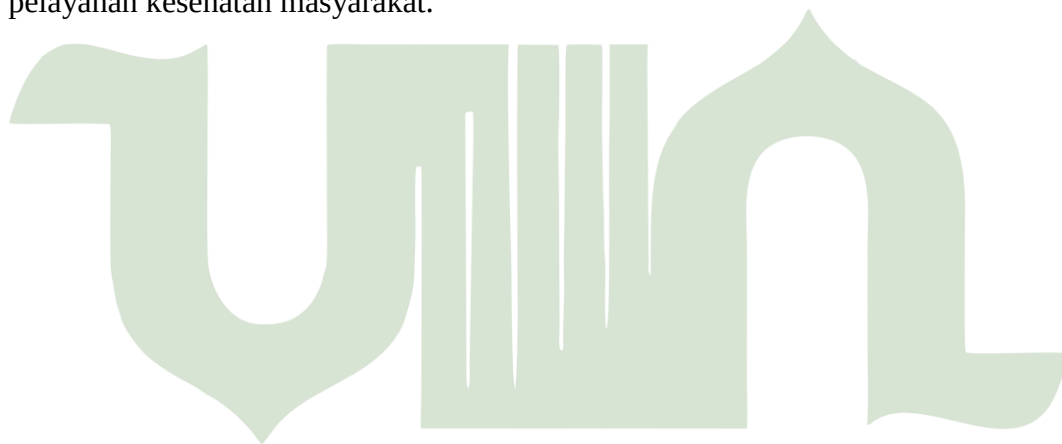
Puskesmas Portibi juga diharapkan dapat meningkatkan kualitas pencatatan dan pengelolaan data rekam medis pasien secara lebih lengkap dan sistematis. Pencatatan data kesehatan yang baik akan mempermudah tenaga kesehatan dalam melakukan pemantauan kondisi pasien serta mendukung ketersediaan data yang lebih akurat untuk kegiatan evaluasi program maupun penelitian di bidang kesehatan masyarakat.

2. Bagi Peneliti Selanjutnya

Peneliti selanjutnya diharapkan dapat melakukan penelitian dengan jumlah sampel yang lebih besar serta cakupan wilayah penelitian yang lebih luas sehingga hasil penelitian yang diperoleh dapat menggambarkan kondisi yang lebih representatif. Penggunaan rancangan penelitian yang lebih kuat, seperti desain kohort, juga diharapkan dapat memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai hubungan temporal antara faktor risiko dengan kejadian tuberkulosis pada penderita diabetes melitus. Pendekatan tersebut memungkinkan peneliti untuk melakukan pengamatan secara lebih sistematis terhadap perkembangan kejadian penyakit, sehingga temuan yang dihasilkan dapat memberikan bukti ilmiah yang lebih kuat serta mendukung pengembangan upaya pencegahan dan pengendalian penyakit secara lebih optimal.

3. Bagi Institusi Pendidikan

Institusi pendidikan diharapkan dapat memanfaatkan hasil penelitian ini sebagai salah satu rujukan dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang kesehatan masyarakat yang berkaitan dengan hubungan antara diabetes melitus dan kejadian tuberkulosis. Temuan penelitian ini juga diharapkan dapat digunakan sebagai bahan ajar, referensi akademik, serta sumber informasi bagi mahasiswa dalam mengembangkan penelitian selanjutnya yang berfokus pada faktor risiko penyakit menular maupun tidak menular. Selain itu, institusi pendidikan diharapkan terus mendorong pelaksanaan penelitian yang lebih komprehensif guna menunjang kemajuan ilmu pengetahuan serta peningkatan mutu pelayanan kesehatan masyarakat.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

DAFTAR PUSTAKA

1. WHO. Global Tuberculosis Report 2024. 2024. Accessed February 14, 2026. <https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2024>
2. WHO. WHO Global Tuberculosis (TB) Report 2025. 2025. Accessed January 3, 2026. <https://www.drishtias.com/daily-updates/daily-news-analysis/who-global-tuberculosis-tb-report-2025>
3. WHO. South-East Asia leads global TB cases—WHO urges swift action to address gaps and boost progress. 2025. Accessed February 14, 2026. <https://www.who.int/southeastasia/news/detail/18-11-2025-south-east-asia-leads-global-tb-cases-who-urges-swift-action-to-address-gaps-and-boost-progress>
4. WHO. *Global Tuberculosis Report*. Geneva: World Health Organization.; 2024. Accessed January 3, 2026. <https://www.who.int/news/item/29-10-2024-tuberculosis-resurges-as-top-infectious-disease-killer>
5. Riskesdas. *Laporan Kesehatan Dasar 2013*. 2013.
6. Riskesdas 2018. *Laporan Nasional Riskesdas 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan kesehatan (LPB); 2018.
7. Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. *Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Dalam Angka*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.; 2023.
8. Kemenkes RI. *Profil Kesehatan Indonesia 2024*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.; 2024.
9. WHO Global Report. *Diabetes*. Geneva: World Health Organization.; 2024. Accessed January 3, 2026. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
10. Institute For Health Metrics And Evaluation. Global diabetes cases to soar from 529 million to 1.3 billion by 2050 | Institute for Health Metrics and Evaluation. 2023.
11. GoodStats. IDF Proyeksi Ada 28 Juta Penderita Diabetes di Indonesia 2050. GoodStats. 2025. Accessed January 4, 2026. <https://goodstats.id/article/idf-proyeksi-ada-29-juta-penderita-diabetes-di-indonesia-2050-ULp6G>

12. Mongkau L, Langi FLFG, Kalesaran AFC. Studi Ekologi Prevalensi Diabetes Melitus Dengan Stroke Di Indonesia. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2022;6(2):1156-1162. doi:10.31004/prepotif.v6i2.4027
13. IDF Asia Tenggara. South-East Asia. International Diabetes Federation. 2025. Accessed February 15, 2026. <https://idf.org/our-network/regions-and-members/south-east-asia/>
14. Angel Gavrilu. Prevalensi Diabetes Melitus di Indonesia: Angka Resmi Riskesdas dan IDF 2025 - GoodStats. 2025. Accessed January 3, 2026. <https://goodstats.id/article/prevalensi-diabetes-melitus-di-indonesia-angka-resmi-riskesdas-dan-idf-2025-mhkJA>
15. Batubara AA. *Hubungan Diabetes Mellitus Tipe Ii Dengan Risiko Peningkatan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Rumah Sakit Umum Haji Medan Tahun 2022*. Fakultas Kedokteran, Universitas Islam Sumatera Utara; 2024. Accessed January 4, 2026. <http://repository.uisu.ac.id/handle/123456789/3228>
16. WHO. TB & diabetes. 2021. Accessed January 10, 2026. <https://www.who.int/publications/digital/global-tuberculosis-report-2021/featured-topics/tb-diabetes>
17. Wahyudi W, Hasibuan ADM, Bm BF, Ritonga FR, Purba RY. Tingkat Pengetahuan Diabetes Melitus Dan Pola Konsumsi Junk Food Pada Mahasiswa Di Kota Medan. *Jurnal Berita Kesehatan*. 2024;17(2):163-172. doi:10.58294/jbk.v17i2.206
18. ElSayed NA, Aleppo G, Aroda VR, et al. Introduction and Methodology: Standards of Care in Diabetes—2023. *Diabetes Care*. 2022;46(Supplement_1):S1-S4. doi:10.2337/dc23-Sint
19. Wahyudi W, Barus NUB, Andhani I, Billa N, Wahyuni R, Simatupang AS. Soft Drink Consumption Pattern and Diabetes Mellitus Knowledge Level in Adolescents. *Ahmar Metastasis Health Journal*. 2024;4(3):145-153. doi:10.53770/amhj.v4i3.387
20. Perkeni PP. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia 2021 - PP Perkeni. March 3, 2023. Accessed January 5, 2026. <https://pbperkeni.or.id/catalog-buku/pedoman-pengelolaan-dan-pencegahan-diabetes-melitus-tipe-2-di-indonesia-2021>
21. Prehatiwi Y. Penerapan Intervensi Senam Kaki Diabetes Untuk Menurunkan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Ny. S Di Panti Wreda Yayasan Nitizen

- Cinta Singkawang. (KIA) Thesis, Stikes Yarsi Pontianak. Published online 2025.
22. Stevie Alexia Grean Tekwan. Diabetes Melitus: Kenali Tanda Dan Gejala, Cegah Komplikasi Lebih Dini. Rumah Sakit Akademik UGM. December 11, 2023. Accessed January 5, 2026. <https://rsa.ugm.ac.id/diabetes-melitus-kenali-tanda-dan-gejala-cegah-komplikasi-lebih-dini/>
 23. Antar SA, Ashour NA, Sharaky M, et al. Diabetes mellitus: Classification, mediators, and complications; A gate to identify potential targets for the development of new effective treatments. *Biomedicine & Pharmacotherapy*. 2023;168:115734. doi:10.1016/j.biopha.2023.115734
 24. Rahayu P, Marlina M, Widarti L, et al. *Panduan Praktis Asuhan Keperawatan Penyakit Tidak Menular*. CV Eureka Media Aksara; 2024.
 25. Silviani I, Sibarani, JPMK. *Komunikasi Kesehatan Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2*. Scopindo Media Pustaka; 2023.
 26. Perkeni (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia)i. *Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia 2024*. Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PB PERKENI); 2024.
 27. PB Perkeni. *Pedoman Pengolahan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Indonesia 2024*. Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PB PERKENI); 2024.
 28. Dewi R. *Asuhan Keperawatan Pada Pasien Dengan Diabetes Mellitus*. Deepublish; 2022.
 29. Evi Martalinda, Rugun Togianur Lingga. *Monograf Faktor Resiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2*. Uwais Inspirasi Indonesia; 2023.
 30. Wahyudi, Ananda Salsabila Amin Br. Bangun, Dwi MawandriIffah Adawiyyah, Iffah Adawiyyah, Nur Cahaya Hasibuan, Siti Narisya. Pengetahuan Diabetes Melitus (dm) Dan Pola Konsumsi Gula Pada Mahasiswa Di Kota Medan | Jurnal Kesehatan Tambusai. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. me 5, Nomor 4 Accessed March 18, 2026. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/37142>
 31. Susanti N, Tiana T. Hubungan Kepatuhan Minum Obat dengan Kualitas Hidup Pasien Tuberkulosis Paru di Ruang Rawat Inap RS Bhayangkara Medan Tahun 2025. *JUKEJ: Jurnal Kesehatan Jompa*. 2025;4(4):1490-1496. doi:10.57218/jkj.Vol4.Iss4.2022

32. Supinganto A. *Pencegahan Tuberkulosis : Integrasi Konsep Health Belief Model*. Asadel Liamsindo Teknologi; 2024.
33. Surati, Priyatno D, Auliya QA, Duri ID. *Edukasi Tuberkulosis*. Penerbit NEM; 2023.
34. Lyu MY, Lai HL, Peng HR, et al. Immunotherapy for tuberculosis: current strategies and future directions. *Military Med Res*. 2025;12(1):68. doi:10.1186/s40779-025-00655-7
35. WHO. Global Tuberculosis Report 2023. 2023. Accessed January 9, 2026. <https://www.who.int/teams/global-programme-on-tuberculosis-and-lung-health/tb-reports/global-tuberculosis-report-2023>
36. Irman Somantri. *Asuhan Keperawatan pd Pasien dgn Gangguan Sistem Pernapasan*. Penerbit Salemba; 2023.
37. WHO. WHO consolidated guidelines on tuberculosis: module 3: diagnosis. 2025. Accessed January 13, 2026. <https://www.who.int/publications/i/item/9789240107984>
38. Wirdawati W, Sovia R, Hendrik B. Diagnosa Penyakit Tuberkulosis Paru Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor. *Jurnal Pustaka AI (Pusat Akses Kajian Teknologi Artificial Intelligence)*. 2025;5(2):398-407. doi:10.55382/jurnalpustakaai.v5i2.1217
39. Ashar YK, Wahyudi W, Siregar PA. Preventing Pulmonary Tuberculosis In Children By Empowering The Kids Cadres. *Contagion: Scientific Periodical Journal of Public Health and Coastal Health*. 2023;5(4):1631-1641. doi:10.30829/contagion.v5i4.21311
40. Batubara FA, Lukito A. Hubungan Diabetes Mellitus Tipe Ii Dengan Risiko Peningkatan Kejadian Tuberkulosis Paru Di Rumah Sakit Umum Haji Medan Tahun 2022. *Ibnu Sina: Jurnal Kedokteran dan Kesehatan - Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sumatera Utara*. 2024;23(2):178-185. doi:10.30743/ibnusina.v23i2.615
41. Harahap FZ. *Hubungan Diabetes Melitus Dengan Kejadian Tuberkulosis (studi Case Control Di Rsud Kotapinang)*. Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan 2021 M/ 1442 H; 2021.

42. Rima Dwi Yanantika. Mengenal Gejala Tbc Paru. Pusat Layanan Kesehatan. July 4, 2022. Accessed January 9, 2026. <https://plk.unair.ac.id/mengenal-gejala-tbc-paru/>
43. Elis Noviati, Rudi Kurniawan, S. Kep , Ners, Ns Jajuk Kusumawaty, S. Kep. *Cegah TBC dengan Senam Sehat Yoga*. wawasan Ilmu.
44. Supinganto A. *Pencegahan Tuberkulosis : Integrasi Konsep Health Belief Model*. Asadel Liamsindo Teknologi; 2024.
45. Coleman M, Martinez L, Theron G, Wood R, Marais B. Mycobacterium tuberculosis Transmission in High-Incidence Settings—New Paradigms and Insights. *Pathogens*. 2022;11(11):1228. doi:10.3390/pathogens11111228
46. Kemenkes RI. Memutus Rantai Transmisi Penularan Tuberkulosis Melalui Pendekatan Budaya. 2024. Accessed January 9, 2026. <https://ayosehat.kemkes.go.id/memutus-rantai-transmisi-penularan-tuberkulosis-melalui-pendekatan-budaya->
47. Hestika DA. *Gambaran Jumlah Dan Hitung Jenis Leukosit Pada Pasien Tuberkulosis Paru Dengan Resistensi Rifampisin Di Rsud Pringsewu Provinsi Lampung Tahun 2021-2023*. diploma. Poltekkes Kemenkes Tanjungkarang; 2024.
48. Minarti. *Buku Ajar Kesehatan Lingkungan*. Bening Media Publishing; 2024.
49. Dinata A, Sillehu S, Sillehu ES. *Epidemiologi Kesehatan Lingkungan Pesisir: Buku 1 Fondasi Epidemiologi Untuk Kesehatan Pesisir*. Arda Dinata; 2025.
50. Gerung J, Palutturi S, Syafar M. *Mewujudkan Kesehatan Jiwa bagi Penderita TB Komorbid: Aspek Kebijakan dan Promosi Kesehatan*. Penerbit NEM; 2025.
51. Khalil I, Hossain MdI. Tuberculosis and diabetes mellitus; a narrative review on the growing syndemic in low- and middle-income countries. *Discov Public Health*. 2025;22(1):400. doi:10.1186/s12982-025-00785-2
52. Nainggolan HC. *Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Tdi Indonesia (Analisis Data Ski Tahun 2023)*. other. Universitas Jambi; 2025. Accessed January 5, 2026. <https://repository.unja.ac.id/>
53. Ismail DDSL, Setyoadi. *Perawatan Kaki Diabetik: Strategi Efektif Mencegah Komplikasi*. Universitas Brawijaya Press; 2025.

54. Aziz KK. Pengobatan Tuberkulosis Paru dan Diabetes Melitus serta Pengaruhnya terhadap Risiko Multi-Drug Resistant Tuberculosis (MDR-TB). 2022;2(1).
55. Krishna S, Jacob JJ. Diabetes Mellitus and Tuberculosis. In: Feingold KR, Adler RA, Ahmed SF, et al., eds. *Endotext*. MDText.com, Inc.; 2021. Accessed January 10, 2026. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK570126/>
56. Aditya Nugraha IB, Gotera W, Yustin WEF. Diabetes Melitus Sebagai Faktor Risiko Tuberkulosis. *J Kdokt Meditek*. 2021;27(3):273-281. doi:10.36452/jkdoktmeditek.v27i3.2126
57. Aditya Nugraha I. Diabetes Melitus Sebagai Faktor Risiko Tuberkulosis. *J Kdokt Meditek*. 2021;27(3):273-281. doi:10.36452/jkdoktmeditek.v27i3.2126
58. Kurniawan YF. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Pada Penderita Tuberkulosis. *Jurnal Medika Hutama*. 2025;6(3 April):4240-4246.
59. Ye Z, Li L, Yang L, et al. Impact of diabetes mellitus on tuberculosis prevention, diagnosis, and treatment from an immunologic perspective. *Exploration (Beijing)*. 2024;4(5):20230138. doi:10.1002/EXP.20230138
60. Humaera G, Nusadewiarti A. Penatalaksanaan Holistik Pasien Wanita Usia 57 Tahun Dengan Tb Paru Dan Diabetes Melitus Tipe Ii Melalui Pendekatan Dokter Keluarga. 2025;7(2).
61. Wati DDA, Ariyanto Y, Prasetyowati I. Determinan Diabetes Melitus pada Pasien Tuberkulosis: Case Control Study. *Damianus Journal of Medicine*. 2024;23(2):104-112. doi:10.25170/djm.v23i2.3726
62. Rasyid Y, Caniago RS, Adzani NA, Setiawati E, Heppy F. Hubungan Kadar HBA1C dengan Konversi BTA Sputum pada Penderita Tuberkulosis Paru dengan Komorbid Diabetes Melitus Tipe II. *Scientific Journal*. 2024;3(4):242-254. doi:10.56260/sciena.v3i4.152
63. Muchasan A, Syarif M, Rohmawan D. Maqāṣid Al-Syarī'ah Dalam Tinjauan Pemikiran Ibnu 'Āsyūr. *Inovatif: Jurnal Penelitian Pendidikan, Agama, dan Kebudayaan*. 2023;9(1):133-151. doi:10.55148/inovatif.v9i1.500
64. Aufa ES, Firdaus MN, Fadilurrahman MA. Kesehatan sebagai Ibadah: Mengapa Menjaga Tubuh Adalah Bagian dari Keimanan. *Ikhlas : Jurnal Ilmiah Pendidikan Islam*. 2024;1(4):48-56. doi:10.61132/ikhlas.v1i4.121
65. Putra RSP, Susilowati T, Wael S, et al. *Metode Penelitian Kesehatan*. Mega Press Nusantara; 2025.

66. Rianto A. *Metode Penelitian Sosial : buku ajar*. K-Media; 2024.
67. Sugiono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif Dan R&D*. Alfabeta , CV; 2013.
68. Marlina. *Single Subject Research (Penelitian Subjek Tunggal) - Rajawali Pers*. PT. RajaGrafindo Persada; 2023.
69. Tri Niswati Utami, Syafran Arrazy, Wahyudi. *Metode Penelitian*. CV. Merdeka Kreasi Group; 2025.
70. Puskesmas Portibi. Puskesmas Portibi Padang Lawas Utara. 2025. Accessed March 7, 2026. <https://puskesmasportibi.padanglawasutarakab.go.id/sejarah>
71. Mulyana A, Susilawati E, Fransisca Y, et al. *Metode Penelitian Kuantitatif*. TOHAR MEDIA; 2024.
72. Herliawati, PA, Aliah, N, Ningsih ESB, Andolina N, Mulyati L. *Buku Ajar Metodologi Penelitian Kebidanan*. Mahakarya Citra Utama Group; 2026.
73. Abbas A. Epidemiologi Kejadian Tuberkulosis-Diabetes Mellitus (TB-DM) di Kota Kediri. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2022;11(03):279-286. doi:10.33221/jikm.v11i03.1439
74. Putri AE, Sudrajat A. Gambaran Kadar Glukosa Darah Sewaktu Pada Pasien Wanita Lansia Di Rumah Sakit Hermina Arcamanik. *Journal of Health Analysis Student (JHAS)*. 2024;1(1):1-6.
75. Syabla S, Soekardi A. Hubungan Derajat Lesi Radiografi Toraks pada Pasien Tuberkulosis Paru Dewasa Disertai Diabetes Melitus Tipe 2 tidak Terkontrol dengan Nilai Rasio Neutrofil Limfosit di Rumah Sakit Umum Royal Prima Medan Periode 2024. *Journal of Syntax Literate*. 2024;10(10):9071. doi:10.36418/syntax-literate.v10i10.62373
76. Ayu VAR. *Ekspresi 8-OHdG urin pada post tuberkulosis dewasa awal*. masters. Universitas Hasanuddin; 2021. Accessed March 9, 2026. <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/11161/>
77. Nugrahaeni DK, Kusumasari I, Budiana TA, Mauliku NE. Factors Associated with Tuberculosis-Diabetes Mellitus Comorbidity: Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Komorbiditas Tuberculosis-Diabetes Mellitus. *JBE*. 2025;13(1):75-84. doi:10.20473/jbe.V13I12025.75-84

78. Hoa NB, Phuc PD, Hien NT, et al. Prevalence and associated factors of diabetes mellitus among tuberculosis patients in Hanoi, Vietnam. *BMC Infect Dis.* 2022;18(1):603. doi:10.1186/s12879-018-3519-5
79. Ningsih I, Ibnu F, Janes Pratiwi C. *Asuhan Keperawatan Pada Lansia Yang Mengalami Diabetes Mellitus Dengan Ketidakstabilan Kadar Glukosa Darah Di Kelurahan Wates Kota Mojokerto*. Perpustakaan Universitas Bina Sehat PPNI; 2025. Accessed March 9, 2026. <https://repositori.ubs-ppni.ac.id/handle/123456789/3587>
80. Narto S, Restami DN. Analisis Kadar Tumor Necrosis Factor-Alfa (Tnf-Alpha) Pada Pasien Tuberkulosis Dengan Diabetes Melitus Dan Pasien Tuberkulosis Tanpa Diabetes Melitus Di RSP UNHAS Makassar. *Jurnal Media Analis Kesehatan.* 2024;15(1):11-24. doi:10.32382/jmak.v15i1.580
81. Amu V, Ischak NI, Ahmad J. Faktor Determinan Kejadian TB Paru Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe II di Kota Gorontalo. *Jurnal Promotif Preventif.* 2025;8(6):1596-1603. doi:10.47650/jpp.v8i6.2410
82. Eksombatchai D, Jeong D, Mok J, et al. Sex differences in the impact of diabetes mellitus on tuberculosis recurrence: a retrospective national cohort study. *Int J Infect Dis.* 2023;127:1-10. doi:10.1016/j.ijid.2022.11.037
83. Syafruddin S. *Faktor Risiko Kejadian Tuberkulosis Paru Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Kabupaten Bulukumba Tahun 2024*. masters. Universitas Hasanuddin Makassar; 2025. Accessed March 9, 2026. <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/43114/>
84. Wijayanti CDW. Hubungan Keterkaitan Pengidap Diabetes Melitus Tipe 2 Dengan Kejadian Tuberkulosis Paru. *Journal of Syntax Literate.* 2024;9(7):3905. doi:10.36418/syntax-literate.v9i7.15757
85. Suratun S. Hubungan Intensitas Merokok Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Masker Medika.* 2025;13(1):91-100. doi:10.52523/maskermedika.v13i1.715
86. Hamada Y, Quartagno M, Law I, et al. Association of diabetes, smoking, and alcohol use with subclinical-to-symptomatic spectrum of tuberculosis in 16 countries: an individual participant data meta-analysis of national tuberculosis prevalence surveys. *EClinicalMedicine.* 2023;63:102191. doi:10.1016/j.eclinm.2023.102191

87. Dewantoro M. *Perbedaan Kadar Glukosa Darah Sewaktu Antara Perokok Dan Bukan Perokok Di Laboratorium Klinik Pramitra Biolab Indonesia*. diploma. Poltekkes Kemenkes Tanjung Karang; 2025. doi:10
88. SINDIKA A. Hubungan Komorbid Dm Tipe 2 Dengan Gambaranradiografi Foto Toraks Pasien Tuberkulosis Di Rsud Dr. H. Abdul Moeloek Tahun 2023-2024. December 24, 2025. Accessed March 9, 2026. <https://digilib.unila.ac.id/94825/>
89. Hidayat LA, Sommeng F, Abdullah RPI, Wiriansya EP, Yanti AKE. Pengaruh Kebiasaan Merokok dengan Kejadian Tuberkulosis Ekstra Paru Pada Pasien Tuberkulosis Di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar Tahun 2021-2023. *Innovative: Journal Of Social Science Research*. 2023;3(6):7220-7230.
90. Zita AA. *Gambaran Penderita Tuberkulosis Paru Dengan Riwayat Diabetes Melitus Di Kabupaten Tulang Bawang Barat Tahun 2020-2021*. diploma. Poltekkes Tanjungkarang; 2022. doi:10/Daftar%20Pustaka.pdf
91. Sud E. *Hubungan Faktor Demografi, Status Kesehatan Dan Gaya Hidup Dengan Tren Kejadian Diabetes Melitus Di Indonesia (berdasarkan Data Riskesdas 2018 Dan Ski 2023) = the Relationship Between Demographic Factors, Health Status, and Lifestyle with the Trend of Diabetes Mellitus in Indonesia (based on Data from Riskesdas 2018 and Ski 2023)*. masters. Universitas Hasanuddin; 2026. Accessed March 9, 2026. <https://repository.unhas.ac.id/id/eprint/54095/>
92. Rasyid Y, Caniago RS, Adzani NA, Setiawati E, Heppy F. Hubungan Kadar HBA1C dengan Konversi BTA Sputum pada Penderita Tuberkulosis Paru dengan Komorbid Diabetes Melitus Tipe II. *Scientific Journal*. 2024;3(4):242-254. doi:10.56260/sciena.v3i4.152
93. Ramadhani T, A T. Hubungan antara diabetes mellitus tipe 2 dengan risiko peningkatan kejadian tuberkulosis paru. *Seminar Nasional Riset Kedokteran*. 2021;2(1). Accessed March 9, 2026. <https://conference.upnvj.ac.id/index.php/sensorik/article/view/1014>
94. Yoo JE, Kim D, Han K, Rhee SY, Shin DW, Lee H. Diabetes Status and Association With Risk of Tuberculosis Among Korean Adults. *JAMA Netw Open*. 2021;4(9):e2126099. doi:10.1001/jamanetworkopen.2021.26099
95. Magliano DJ, Boyko EJ, IDF Diabetes Atlas 10th edition scientific committee. *IDF DIABETES ATLAS*. 10th ed. International Diabetes Federation; 2021. Accessed March 9, 2026. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK581934/>

96. Rosita R, Kusumaningtiar DA, Irfandi A, Ayu IM. Hubungan Antara Jenis Kelamin, Umur, Dan Aktivitas Fisik Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Lansia Di Puskesmas Balaraja Kabupaten Tangerang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2022;10(3):364-371. doi:10.14710/jkm.v10i3.33186
97. Jurgens CA, Toukatly MN, Fligner CL, et al. β -Cell Loss and β -Cell Apoptosis in Human Type 2 Diabetes Are Related to Islet Amyloid Deposition. *Am J Pathol*. 2025;178(6):2632-2640. doi:10.1016/j.ajpath.2011.02.036
98. Rosyidah NN, Cahyono EA. Diabetes Melitus Tipe 2 ; Artikel Review. *Enfermeria Ciencia*. 2025;3(1):44-63. doi:10.56586/ec.v3i1.74
99. Destri C. Hubungan Keterkaitan Pengidap Diabetes Melitus Tipe 2 dengan Kejadian Tuberkulosis Paru. *Syntax Literate ; Jurnal Ilmiah Indonesia*. 2024;9(7):3905-3914. doi:10.36418/syntax-literate.v9i7.15757
100. Panda S, Seelan DM, Faisal S, et al. Chronic hyperglycemia drives alterations in macrophage effector function in pulmonary tuberculosis. *Eur J Immunol*. 2022;52(10):1595-1609. doi:10.1002/eji.202249839
101. Nugraha IBA, Gotera W, Yustin WEF. Diabetes Melitus Sebagai Faktor Risiko Tuberkulosis. *Jurnal Kedokteran Meditek*. 2021;27(3):273-281. doi:10.36452/jkdoktmeditek.v27i3.2126
102. Yusuf - B. Literatur Review: Gula Darah Puasa Pada Penyakit Diabetes Melitus: Indonesia. *Jurnal Farmasi Medica/Pharmacy Medical Journal (PMJ)*. 2023;6(1):28-33. doi:10.35799/pmj.v6i1.47617
103. Betti RositaErni Wahyuni. Perbandingan Kadar Glukosa Darah Puasa Dan Glukosa Urine Puasa Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 | Jurnal Kesehatan Tambusai. *Jurnal Kesehatan Tambusai*. 2025;Volume 6, Nomor 4,. doi:https://doi.org/10.31004/jkt.v6i4.46672
104. Lutfia Q. Hubungan Antara Kadar Glukosa Darah Puasa Dengan Kejadian Neuropati Diabetik Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. December 19, 2022. Accessed March 9, 2026. <https://digilib.unila.ac.id/68412/>
105. Zhao L, Gao F, Zheng C, Sun X. The Impact of Optimal Glycemic Control on Tuberculosis Treatment Outcomes in Patients With Diabetes Mellitus: Systematic Review and Meta-Analysis. *JMIR Public Health Surveill*. 2024;10:e53948. doi:10.2196/53948
106. Rissaadah S, Nursiswati N, Pahria T. Glycemic Profile and Clinical Treatment in Patients with Diabetes Mellitus-Tuberculosis: An Update Scoping Review.

Journal of Multidisciplinary Healthcare. 2025;18:747-758.
doi:10.2147/JMDH.S510247

107. Sari AT, Siantya A, Pertiwi SMB. Kadar Glukosa Darah Sebagai Determinan Tatalaksana Penderita Tuberkulosis Dengan Komorbid Diabetes Mellitus Tipe -2. *Jurnal Ilmu Keperawatan dan Kebidanan.* 2023;14(1):332-337. doi:10.26751/jikk.v14i1.1685
108. Muslim A, Purwaningsih D, Tuntun M. Status Glikemik dan Tingkat Deteksi Bakteri Tahan Asam pada Pasien Diabetes Melitus. *Jurnal Analis Kesehatan.* 2025;14(2):107-111. doi:10.26630/jak.v14i2.5457
109. Zali M, Salsabilla AZ, Haziq JS, Sitorus LAR, Kamal NA, Cantika SP. Pengaturan Pola Hidup Sehat Dengan Berpuasa Menurut Ajaran Islam. *Cindoku : Jurnal Keperawatan dan Ilmu Kesehatan.* 2025;2(2):80-89. doi:10.61492/cindoku.v2i2.356
110. Susanti SS, Septyanun N, Erwin Y. Konsep dan Tantangan Zona Kuliner Halal Aman dan Sehat Perspektif Maqasid Al-Syariah. *As-Syar'i: Jurnal Bimbingan & Konseling Keluarga.* 2024;6(3):1698-1711. doi:10.47467/as.v6i3.7167



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Izin Peneitian



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUMATERA UTARA MEDAN
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
Jl. Williem Iskandar Pasar V Medan Estate 20371
Telp. (061) 6615683-6622925 Fax. 6615683

Nomor : B.778/Un.11/KM.I/PP.00.9/02/2026

02 Maret 2026

Lampiran : -

Hal : Izin Riset

Yth. Bapak/Ibu Kepala Kepala Puskesmas Portibi

Assalamulaikum Wr. Wb.

Dengan Hormat, diberitahukan bahwa untuk mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1) bagi Mahasiswa Fakultas Kesehatan Masyarakat adalah menyusun Skripsi (Karya Ilmiah), kami tugaskan mahasiswa:

Nama : Jelita Suryani Siregar
NIM : 0801222255
Tempat/Tanggal Lahir : Padang Garugur, 07 Juni 2004
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Semester : VIII (Delapan)
Alamat : PADANG GARUGUR KECAMATAN PADANG BOLAK KABUPATEN
PADANG LAWAS UTARA SUMATERA UTARA Kelurahan PADANG
GARUGUR Kecamatan PADANG BOLAK

untuk hal dimaksud kami mohon memberikan Izin dan bantuannya terhadap pelaksanaan Riset di Jl. Sibuhuan-Gunung Tua, Aloban, Kec. Portibi, Kabupaten Padang Lawas Utara, Sumatera Utara 22741, guna memperoleh informasi/keterangan dan data-data yang berhubungan dengan Skripsi (Karya Ilmiah) yang berjudul:

Hubungan Diabetes Melitus dengan Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara tahun 2025

Demikian kami sampaikan, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

Medan, 02 Maret 2026

a.n. DEKAN

Wakil Dekan Bidang Akademik dan

Kelembagaan



Digitally Signed

Dr. Hasrat Efendi Samosir, MA

NIP. 197311122000031002

Lampiran 2 Surat Balasan Penelitian



**PEMERINTAH KABUPATEN PADANG LAWAS UTARA
DINAS KESEHATAN
UPTD PUSKESMAS PORTIBI**

Alamat: Desa Portibi Jae Kecamatan Portibi, Kode Pos 22753
Email: Puskesmasportibi@gmail.com

Nomor : 800/126/ PUSK /2026
Lampiran : -
Perihal : Balasan Izin Riset

Portibi, 02 Maret 2026
Kepada Yth,
Dekan Bidang Akademik dan
Kelembagaan
Di-

Tempat

Dengan Hormat,

Menindak lanjuti surat dari Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan Nomor : B.778/Un.11/KM.I /PP.00.9/02/2026 berkenaan dengan Permohonan Izin Riset di Puskesmas Portibi untuk penulisan Skripsi (Karya Ilmiah) dengan Judul "Hubungan Diabetes Melitus dengan Tuberkulosis di Wilayah Kerja Puskesmas Portibi Kabupaten Padang Lawas Utara tahun 2025", Maka dengan ini kami memberikan izin kepada :

Nama : JELITA SURYANI SIREGAR
NIM : 0801222255
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat

Dalam hal pelaksanaan Penelitian tersebut kami beritahukan kepada mahasiswa untuk memberikan hasil laporan Penelitian kepada pihak Puskesmas Portibi.

Demikianlah surat ini kami sampaikan, atas kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Portibi, 02 Maret 2026

KEPALA PUSKESMAS PORTIBI



Yusnita Ramadonna Harahap, M.K.M
NIP: 19830612 201001 2 030

Lampiran 3 Surat Keterangan Layak Etik



**KOMITE ETIK PENELITIAN (KEP)
INSTITUT KESEHATAN MEDISTRA LUBUK PAKAM
SURAT LAYAK ETIK**

Jl. Sudirman No.38, Petapahan, Kec. Lubuk Pakam, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara 20512



010.D/KEP-MLP/II/2026

Protokol penelitian yang diusulkan oleh,

Nama Peneliti : Jelita Suryani Siregar

Nama Institusi : Universitas Islam Negeri Sumatera Utara

Judul : *The Relationship Between Diabetes Mellitus and Tuberculosis in the Portibi Community Health Center Work Area, North Padang Lawas Regency*

Perihal : Penelitian

Atas nama Komite Etik Penelitian (KEP) Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam, saya dengan ini memberikan persetujuan etik terhadap usulan protokol penelitian yang diajukan. Persetujuan tersebut didasarkan pada 7 (tujuh) Standar dan Pedoman WHO 2011 untuk pengambilan keputusan, dengan mengacu pada pemenuhan Pedoman CIOMS 2016.

Kelayakan etik ini berlaku satu tahun efektif sejak tanggal persetujuan, dan usulan perpanjangan diajukan kembali jika penelitian tidak dapat diselesaikan sesuai masa berlaku surat kelayakan etik. Perkembangan kemajuan dan selesainya penelitian, agar dilaporkan. Pastikan bahwa tim peneliti mengetahui kondisi persetujuan dan dokumen mana yang telah disetujui.

Setiap perubahan dan alasannya, termasuk indikasi implikasi etis, kejadian tidak diinginkan serius (KTD/KTDS) pada partisipan dan tindakan yang diambil untuk mengatasi efek tersebut; kejadian tak terduga lainnya atau perkembangan tak terduga yang perlu diberitahukan; ketidakmampuan untuk perubahan lain dalam personel penelitian yang terlibat dalam proyek, wajib dilaporkan.

Lubuk Pakam, 23 Februari 2026
Ketua Komisi Etik Penelitian
Institut Kesehatan Medistra Lubuk Pakam



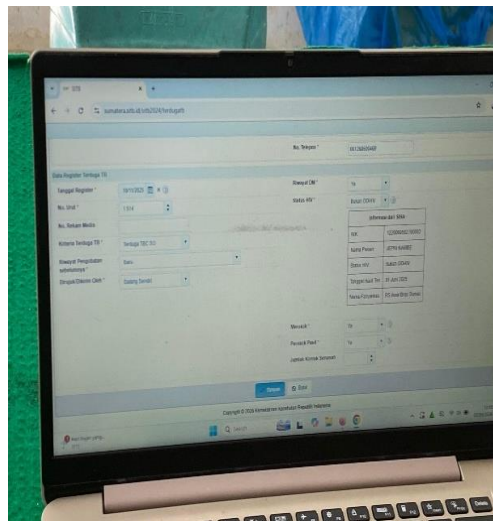
Jhon Patar Sinurat, S.Pd., M.Si
NPP. 061917091991

Lampiran 4 Lokasi Penelitian



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 5 Data Rekam Medik Penyakit DM dan TB di Puskesmas Portibi

[illegible][illegible]

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

ClipboardFontNumberStyles

Conditional FormattingTable Styles

CutsData ToolsEditing

ReviewComments

Help

FileHomeInsertPage LayoutFormulasDataReviewViewHelpAccount

Get the most out of your data

Lampiran 6 Dokumentasi Peneliti



Diskusi bersama Ibu kepala Puskesmas dan bagian PTM DM serta ekstraksi data dari status rekam medik pasien



Diskusi proses pencatatan manual Kadar Glukosa Darah



Ekstraksi data sekunder dari sistem informasi tuberkuosis

AS ISLAM NEGERI
UTARA MEDAN

Lampiran 7 Master Tabel

Master Tabel Kasus Kontrol

Usia	Jenis Kelamin	Riwayat merokok	Lama Menderita DM	Jenis DM	KGD Puasa	Kejadian TB
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	1	2	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	2	2	1	1	1	1
1	1	1	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	2	1
1	1	1	2	1	2	1
1	1	1	1	2	1	1
1	2	2	1	1	1	1
1	2	2	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
2	2	2	2	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	2	2	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	2	2	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
1	2	2	1	1	1	1
1	2	2	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1
2	1	1	2	1	1	1
2	1	1	2	1	1	1
1	1	1	2	1	1	2
1	1	1	2	1	2	2
1	2	2	1	1	1	2
1	1	1	1	1	1	2
1	1	1	2	1	1	2
1	1	1	1	1	1	2

1	1	1	1	1	1	2
2	1	1	1	2	1	2
1	1	1	2	1	2	2
1	1	1	2	1	1	2
2	1	1	1	2	1	2
2	1	2	1	2	1	2
1	1	1	2	1	2	2
1	1	1	1	1	1	2
1	1	1	2	1	1	2
1	1	1	1	1	1	2
2	1	1	1	2	1	2
1	1	1	2	1	2	2
1	1	1	2	1	2	2
2	2	2	1	2	1	2
1	1	1	2	1	2	2
1	1	1	2	1	2	2
1	1	1	2	1	1	2
2	2	2	1	2	1	2
1	1	1	1	2	1	2
1	1	1	2	1	2	2
2	1	1	1	2	1	2
1	2	2	2	1	2	2
2	2	2	2	2	1	2
2	2	2	1	1	2	2

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 8 Tampilan Data SPSS

data casecontrol.sav [DataSet1] - IBM SPSS Statistics Data Editor

File Edit View Data Transform Analyze Graphs Utilities Extensions Window Help

13 : Visible: 8 of 8 Variables

	Usia_kat	Jenis_kelamin	Riwayat_merokok	Lama_menderita_DM	Jenis_DM	KGD_Puasa	Jenis_TB	Kejadian_TB	var	var	v
1	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
2	< 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT1 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
3	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
4	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	< 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
5	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
6	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
7	≥ 45 tahun	Perempuan	Tidak	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
8	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	< 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
9	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
10	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
11	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT2 Terkontrol (< 126 mg/dL)	TB Paru	Case				
12	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	< 5 tahun	DMT2 Terkontrol (< 126 mg/dL)	TB Paru	Case				
13	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT1 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
14	≥ 45 tahun	Perempuan	Tidak	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
15	≥ 45 tahun	Perempuan	Tidak	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
16	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB ekstra paru	Case				
17	< 45 tahun	Laki-laki	Ya	< 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
18	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
19	< 45 tahun	Perempuan	Tidak	< 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
20	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
21	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
22	≥ 45 tahun	Laki-laki	Ya	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB Paru	Case				
23	≥ 45 tahun	Perempuan	Tidak	≥ 5 tahun	DMT2 Tidak terkontrol (≥ 126 mg...	TB ekstra paru	Case				

Data View Variable View

Go to Settings to activate Windows.

IBM SPSS Statistics Processor is ready Unicode ON

LQ45 +1,25%

Search

23.43 10/03/2026

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SUMATERA UTARA MEDAN

Lampiran 9 Hasil Analisis Univariat

Usia * Kejadian Tuberkulosis Crosstabulation

			Kejadian Tuberkulosis		
			Case	Control	Total
Usia	≥ 45 tahun	Count	26	22	48
		% within Usia	54,2%	45,8%	100,0%
	< 45 tahun	Count	5	9	14
		% within Usia	35,7%	64,3%	100,0%
Total		Count	31	31	62
		% within Usia	50,0%	50,0%	100,0%

Jenis Kelamin * Kejadian Tuberkulosis Crosstabulation

			Kejadian Tuberkulosis		
			Case	Control	Total
Jenis Kelamin	Laki-laki	Count	24	25	49
		% within Jenis Kelamin	49,0%	51,0%	100,0%
	Perempuan	Count	7	6	13
		% within Jenis Kelamin	53,8%	46,2%	100,0%
Total		Count	31	31	62
		% within Jenis Kelamin	50,0%	50,0%	100,0%

Riwayat merokok * Kejadian Tuberkulosis Crosstabulation

			Kejadian Tuberkulosis		
			Case	Control	Total
Riwayat merokok	Ya	Count	24	24	48
		% within Riwayat merokok	50,0%	50,0%	100,0%
	Tidak	Count	7	7	14
		% within Riwayat merokok	50,0%	50,0%	100,0%
Total		Count	31	31	62
		% within Riwayat merokok	50,0%	50,0%	100,0%

Lampiran 10 Hasil Analisis Bivariat

a. Lama DM dengan Kejadian TB

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Lama DM * Kejadian Tuberkulosis	62	100,0%	0	0,0%	62	100,0%

Lama DM * Kejadian Tuberkulosis Crosstabulation

			Kejadian Tuberkulosis		Total
			Case	Control	
Lama DM	≥ 5 tahun	Count	24	15	39
		% within Kejadian Tuberkulosis	77,4%	48,4%	62,9%
	< 5 tahun	Count	7	16	23
		% within Kejadian Tuberkulosis	22,6%	51,6%	37,1%
Total	Count		31	31	62
	% within Kejadian Tuberkulosis		100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,599 ^a	1	,018		
Continuity Correction ^b	4,424	1	,035		
Likelihood Ratio	5,713	1	,017		
Fisher's Exact Test				,034	,017
Linear-by-Linear Association	5,508	1	,019		
N of Valid Cases	62				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 11,50.

b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Lama DM (≥ 5 tahun / < 5 tahun)	3,657	1,220	10,962
For cohort Kejadian Tuberkulosis = Case	2,022	1,039	3,935
For cohort Kejadian Tuberkulosis = Control	,553	,342	,894
N of Valid Cases	62		

LA MEDAN

b. Jenis DM dengan Kejadian TB

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Jenis DM * Kejadian Tuberkulosis	62	100,0%	0	0,0%	62	100,0%

Jenis DM * Kejadian Tuberkulosis Crosstabulation

			Kejadian Tuberkulosis		Total
			Case	Control	
Jenis DM	DMT2	Count	29	22	51
		% within Kejadian Tuberkulosis	93,5%	71,0%	82,3%
	DMT1	Count	2	9	11
		% within Kejadian Tuberkulosis	6,5%	29,0%	17,7%
	Total		31	31	62
			100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	5,415 ^a	1	,020		
Continuity Correction ^b	3,979	1	,046		
Likelihood Ratio	5,782	1	,016		
Fisher's Exact Test				,043	,021
Linear-by-Linear Association	5,328	1	,021		
N of Valid Cases	62				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 5,50.

b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for Jenis DM (DMT2 / DMT1)	5,932	1,163	30,254
For cohort Kejadian Tuberkulosis = Case	3,127	,873	11,205
For cohort Kejadian Tuberkulosis = Control	,527	,346	,803
N of Valid Cases	62		

1 NEGERI
RA MEDAN

c. KGDP dengan Kejadian TB

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
KGDP * Kejadian Tuberkulosis	62	100,0%	0	0,0%	62	100,0%

KGDP * Kejadian Tuberkulosis Crosstabulation

			Kejadian Tuberkulosis		Total
			Case	Control	
KGDP	Tidak terkontrol (≥ 126 mg/dL)	Count	29	21	50
		% within Kejadian Tuberkulosis	93,5%	67,7%	80,6%
	Terkontrol (< 126 mg/dL)	Count	2	10	12
		% within Kejadian Tuberkulosis	6,5%	32,3%	19,4%
Total		Count	31	31	62
		% within Kejadian Tuberkulosis	100,0%	100,0%	100,0%

Chi-Square Tests

	Value	df	Asymptotic Significance (2-sided)	Exact Sig. (2-sided)	Exact Sig. (1-sided)
Pearson Chi-Square	6,613 ^a	1	,010		
Continuity Correction ^b	5,063	1	,024		
Likelihood Ratio	7,108	1	,008		
Fisher's Exact Test				,022	,011
Linear-by-Linear Association	6,507	1	,011		
N of Valid Cases	62				

a. 0 cells (0,0%) have expected count less than 5. The minimum expected count is 6,00.

b. Computed only for a 2x2 table

Risk Estimate

	Value	95% Confidence Interval	
		Lower	Upper
Odds Ratio for KGDP (Tidak terkontrol (≥ 126 mg/dL) / Terkontrol (< 126 mg/dL))	6,905	1,368	34,846
For cohort Kejadian Tuberkulosis = Case	3,480	,961	12,604
For cohort Kejadian Tuberkulosis = Control	,504	,334	,761
N of Valid Cases	62		