

**ANALISIS FAKTOR RISIKO DAN AUTOKORELASI SPASIAL
DIABETES MELLITUS DI PULAU SUMATERA
(ANALISIS DATA SKI TAHUN 2023)**

SKRIPSI



Disusun Oleh :
ADELIA DEBORA SIAGIAN
G1D121097

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2025

**ANALISIS FAKTOR RISIKO DAN AUTOKORELASI SPASIAL
DIABETES MELLITUS DI PULAU SUMATERA
(ANALISIS DATA SKI TAHUN 2023)**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai derajat Sarjana Kesehatan
Masyarakat pada Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat
FKIK Universitas Jambi



Disusun Oleh:

ADELIA DEBORA SIAGIAN

G1D121097

**PROGRAM STUDI ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS JAMBI**

2025

PERSETUJUAN SKRIPSI

**ANALISIS FAKTOR RISIKO DAN AUTOKORELASI SPASIAL DIABETES
MELLITUS DI PULAU SUMATERA
(ANALISIS DATA SKI 2023)**

Disusun Oleh:

Adelia Debora Siagian

G1D121097

Telah disetujui Dosen Pembimbing Skripsi

Pada tanggal, 07 Maret 2025

Pembimbing I

Pembimbing II


Rd. Halim, S.K.M., M.P.H.
NIP.197506131998031007


Adelina Fitri, S.K.M., M.Epid.
NIP. 199308262019032018

PENGESAHAN SKRIPSI
ANALISIS FAKTOR RISIKO DAN AUTOKORELASI SPASIAL DIABETES
MELLITUS DI PULAU SUMATERA
(ANALISIS DATA SKI 2023)

Disusun Oleh:

Adelia Debora Siagian

G1D121097

Disetujui:

Pembimbing I

Pembimbing II


Rd. Halim, S.K.M., M.P.H
NIP.197506131998031007


Adelina Fitri, S.K.M., M.Epid.
NIP. 199308262019032018

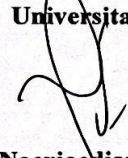
Skripsi ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar
Sarjana Kesehatan Masyarakat
Tanggal, 21 Maret 2025

Diketahui :

Dekan
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Jambi


Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT., M.Kes
NIP. 197302092005011001

Ketua Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Jambi


Dr. Dwi Noerjoedianto, S.K.M., M.Kes
NIP. 197011101994021001

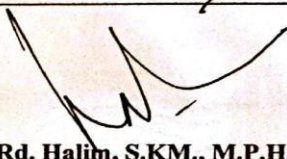
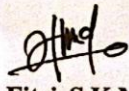
**ANALISIS FAKTOR RISIKO DAN AUTOKORELASI SPASIAL DIABETES
MELLITUS DI PULAU SUMATERA
(ANALISIS DATA SKI 2023)**

Disusun Oleh:

Adelia Debora Siagian

G1D121097

Telah dipertahankan dan dinyatakan lulus didepan penguji
Pada tanggal, 17 Maret 2025

Ketua	 <u>Rd. Halim, S.KM., M.P.H.</u> NIP.197506131998031007
Sekretaris	 <u>Adelina Fitri, S.K.M., M.Epid.</u> NIP.199308262019032018
Penguji Utama	 <u>Muhammad Syukri, S.KM., M.Kes.(Epid).</u> NIP. 198705152019031013
Anggota Penguji	 <u>Helmi Suryani Nasution, S.K.M., M.Epid</u> NIP. 198512292019032008

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Adelia Debora Siagian
NIM : G1D121097
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Judul Skripsi : Analisis Faktor Risiko dan Autokorelasi Spasial
Diabetes Mellitus di Pulau Sumatera (Analisis
Data SKI 2023)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwasannya Tugas Akhir Skripsi yang saya tulis benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan ataupun pikiran orang lain yang saya akui sebagai pemikiran atau tulisan saya sendiri.

Apabila dikemudian hari, dibuktikan bahwasannya Tugas Akhir Skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka saya akan bersedia untuk menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Jambi, 17 Maret 2025
Yang Membuat Pernyataan

Adelia Debora Siagian
NIM. G1D121097

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan rahmat-Nya, sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan tugas akhir skripsi dengan judul “Analisis Faktor Risiko dan Autokorelasi Spasial Diabetes Mellitus di Pulau Sumatera (Analisis Data SKI 2023)”. Pembuatan tugas akhir skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk menerima gelar Sarjana Kesehatan Masyarakat di Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Terwujudnya tugas akhir skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, maka sebagai ungkapan hormat penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Helmi, S.H., M.H, selaku Rektor Universitas Jambi.
2. Bapak Dr. dr. Humaryanto, Sp.OT., M.Kes, selaku Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi.
3. Bapak Dr. Dwi Noerjoedianto, S.K.M., M.Kes, selaku Kepala Jurusan Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi.
4. Bapak Budi Aswin, S.K.M., M.Kes., selaku Ketua Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi.
5. Ibu Sri Astuti Siregar, S.ST., M.Kes. selaku dosen pembimbing akademik yang memberikan banyak bimbingan dan arahan mengenai masalah akademik yang dialami selama perkuliahan.
6. Bapak Rd. Halim, S.K.M., M.P.H, sebagai dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktunya dan banyak memberikan bimbingan, saran serta motivasi selama penyusunan skripsi ini.
7. Ibu Adelina Fitri, S.K.M., M.Epid, sebagai dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktunya dan banyak memberikan bimbingan, saran serta motivasi selama penyusunan skripsi ini.
8. Sebagai dosen penguji I yang telah memberikan banyak bimbingan dan

saran kepada penulis.

9. Sebagai dosen penguji II yang telah memberikan banyak bimbingan dan saran kepada penulis.
10. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Prodi Ilmu Kesehatan Masyarakat Universitas Jambi yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
11. Teristimewa kedua Alm. Papa dan Mama yang menjadi motivasi terbesar hingga bertahan sampai saat ini.
12. Adik-adikku tersayang, Irvan dan Michael yang selalu mendoakan serta memberikan motivasi.
13. Keluargaku, Op, Tulang, Nantulang, Matua, Paktua, Tante, Uda, Kakak dan Abang yang selalu memberikan dukungan baik secara moral dan materil kepada penulis selama mengikuti perkuliahan hingga saat ini.
14. Teman seperjuangan “All Is Well” Romanti, Tia, Mizya, Julyana, Miranda, April, Santa dan Yaya yang selalu senantiasa memberikan dukungan kepada penulis selama penyusunan proposal ini.
15. Teman-teman satu angkatan 2021 Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan yang telah memberikan saran, nasihat, bantuan maupun motivasi dan perjuangan bersama-sama selama hampir 4 tahun ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis mengharapkan saran dan masukan dari semua pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pengembangan Ilmu Kesehatan Masyarakat, khususnya dalam pembelajaran terkait Diabetes Mellitus.

Jambi, 17 Maret 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Contents

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
RIWAYAT HIDUP PENULIS	1
ABSTRAK	4
BAB I PENDAHULUAN.....	5
1.1 Latar Belakang	5
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian	9
1.3.1 Tujuan Umum	9
1.3.2 Tujuan Khusus	9
1.4 Manfaat Penelitian	10
1.4.1 Manfaat Teoritis	10
1.4.2 Manfaat Praktis	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Telaah Pustaka.....	12
2.1.1 Definisi Diabetes Mellitus (DM)	12
2.1.2 Etiologi dan patofisiologi Diabetes Mellitus.....	12
2.1.3 Klasifikasi Diabetes Mellitus	13
2.1.4 Gejala Diabetes Mellitus	15
2.1.5 Diagnosis Diabetes Mellitus	17
2.1.6 Pencegahan Diabetes Mellitus	18

2.1.7	Penatalaksanaan Diabetes Mellitus	20
2.1.8	Faktor risiko Diabetes Mellitus	22
2.1.9	Epidemiologi Diabetes Mellitus.....	27
2.2	Sistem Informasi Geografis	28
2.2.1	Sistem Informasi Geografis	28
2.2.2	Analisis Spasial	29
2.2.3	Autokorelasi Spasial	30
2.2.4	Indeks Moran's.....	32
2.2.5	Local Indicators of Spatial Autocorrelation (LISA).....	33
2.2.6	Penelitian Analisis Faktor Risiko dan Autokorelasi Spasial	34
2.3	Survei Kesehatan Indonesia (SKI 2023)	35
2.3.1	Survei Kesehatan Indonesia (SKI 2023)	35
2.3.2	Teknik Pengambilan Sampel.....	35
2.3.3	Teknik Pengumpulan Data	37
2.4	Kerangka Teori.....	38
2.5	Kerangka Konsep.....	39
2.6	Hipotesis Penelitian	39
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		35
3.1	Desain Penelitian	35
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	35
3.2.1	Tempat Penelitian.....	35
3.2.2	Waktu Penelitian	35
3.2.3	Sumber Data.....	35
3.3	Unit Analisis.....	35
3.3.1	Unit Analisis Faktor Risiko.....	35
3.3.2	Unit Analisis Autokorelasi Spasial.....	36
3.4	Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	36

3.4.1	Kriteria Inklusi	36
3.4.2	Kriteria Eksklusi	36
3.5	Definisi Operasional	37
3.6	Instrumen Penelitian	39
3.6.1	Instrumen Penelitian Analisis Faktor Risiko.....	39
3.6.2	Instrumen Penelitian Autokorelasi Spasial.....	40
3.7	Pengolahan Data	40
3.7.1	Pengolahan Data Analisis Faktor Risiko.....	40
3.7.2	Pengolahan Data Autokorelasi Spasial.....	41
3.8	Analisis Data.....	42
3.8.1	Analisis Statistik (Analisis faktor risiko)	42
3.8.2	Analisis Autokorelasi Spasial DM	43
3.9	Etika Penelitian	44
4.0	Jalannya Penelitian.....	44
BAB IV_HASIL DAN PEMBAHASAN.....		45
4.1	Hasil Penelitian Analisis Faktor Risiko	45
4.1.1	Gambaran Umum Lokasi Penelitian	45
4.1.2	Hasil Analisis Univariat, Bivariat, dan Multivariat.....	46
4.2	Hasil Penelitian Autokorelasi Spasial	49
4.2.1	Sebaran Proporsi Diabetes Mellitus di Pulau Sumatera.....	49
	Tabel 4 5 Wilayah Sebaran Proporsi Diabetes Melitus di Pulau Sumatera.....	50
4.2.2	Autokorelasi Spasial Kejadian DM di Pulau Sumatera	54
4.2.3	Autokorelasi Spasial Konsumsi Makanan Manis dengan Proporsi Diabetes Mellitus. 57	
4.2.4	Autokorelasi Spasial Aktivitas Fisik dengan Proporsi DM.....	59
4.2.5	Autokorelasi Spasial Obesitas Sentral dengan Proporsi DM.....	61
5.3	Pembahasan Analisis Faktor Risiko	64

5.3.1	Proporsi Penyakit Diabetes Mellitus Pada Penduduk Umur ≥ 15 Tahun di Pulau Sumatera.	64
5.3.2	Hubungan Konsumsi Makanan Manis dengan Penyakit Diabetes Mellitus Pada Penduduk Umur ≥ 15 Tahun	65
5.3.3	Hubungan Aktivitas Fisik dengan Penyakit Diabetes Mellitus Pada Penduduk Umur ≥ 15 Tahun	67
5.3.4	Hubungan Obesitas Sentral dengan Penyakit Diabetes Mellitus Pada Penduduk Umur ≥ 15 Tahun	69
4.4	Pembahasan Autokorelasi Spasial.....	71
4.4.1	Autokorelasi Spasial Kejadian DM di Pulau Sumatera	71
4.4.2	Autokorelasi Spasial Konsumsi Makanan Manis dengan Proporsi Diabetes Mellitus	73
4.4.3	Autokorelasi Spasial Aktivitas Fisik dengan Proporsi Diabetes Mellitus.	74
4.4.4	Autokorelasi Spasial Obesitas Sentral dengan Proporsi Diabetes Mellitus	76
4.5	Keterbatasan Penelitian.....	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		77
4.1	Kesimpulan	77
4.2	Saran	78
4.2.1	Bagi Keilmuan	78
4.2.2	Bagi Kebijakan.....	78
4.2.3	Bagi Penelitian Selanjutnya.	78
DAFTAR PUSTAKA		79

DAFTAR TABEL

Tabel 4 1 Karakteristik Individu (n=195.249).....	46
Tabel 4 2 Proporsi Diabetes Mellitus pada penduduk ≥ 15 tahun.....	47
Tabel 4 3 Proporsi Faktor Risiko Diabetes Mellitus penduduk ≥ 15 tahun (n=195.249).....	47
Tabel 4 4 Analisis Bivariate Hubungan Antara Faktor Risiko dengan Penyakit Diabetes Mellitus (n=195.249)	48
Tabel 4 5 Wilayah Sebaran Prevalensi Diabetes Melitus di Pulau Sumatera.....	50
Tabel 4 6 Wilayah Kuadran Prevalensi Diabetes Mellitus di Pulau Sumatera Tahun 2023	55
Tabel 4 7 Wilayah Kuadran Hasil Bivariate LISA Antara Variabel Konsumsi Makanan Manis Terhadap Prevalensi DM di Pulau Sumatera.....	58
Tabel 4 8 Wilayah Kuadran Hasil Bivariate LISA Antara Variabel Aktivitas Fisik Terhadap Prevalensi DM di Pulau Sumatera.	60
Tabel 4 9 Wilayah Kuadran Hasil Bivariate LISA Antara Variabel Obesitas Sentral Terhadap Prevalensi DM di Pulau Sumatera.	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4 1 Peta Persebaran Penyakit DM di Pulau Sumatera.....	49
Gambar 4 2 Scatterplot Prevalensi DM di Pulau Sumatera	54
Gambar 4 3 Peta Klaster Prevalensi DM Pulau Sumatera Tahun 2023	55
Gambar 4 4 Moran's Scatter Plot Bivariate LISA Antara Variabel Konsumsi Makanan Manis Terhadap Prevalensi DM di Pulau Sumatera.....	57
Gambar 4 5 Peta Klaster Hasil Biavariate LISA Antara Variabel Konsumsi Makanan Manis Terhadap Prevalensi DM di Pulau Sumatera.....	57
Gambar 4 6 Moran's Scatter Plot Bivariate LISA Antara Variabel Aktivitas Fisik Terhadap Prevalensi DM di Pulau Sumatera.	59
Gambar 4 7 Peta Klaster Hasil Biavariate LISA Antara Variabel Aktivitas Fisik Terhadap Prevalensi DM di Pulau Sumatera.	60
Gambar 4 8 Moran's Scatter Plot Bivariate LISA Antara Variabel Obesitas Sentral Terhadap Prevalensi DM di Pulau Sumatera.	62
Gambar 4 9 Peta Klaster Hasil Biavariate LISA Antara Variabel Obesitas Sentral Terhadap Prevalensi DM di Pulau Sumatera	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.1	Kuesioner Rumah Tangga (SKI RT.23).....	88
Lampiran 1.2	Kuesioner Rumah Tangga (SKI 23.IND)	89
Lampiran 1.3	Hasil Analisis Data Faktor Risiko	92
Lampiran 1.4	Hasil Analisis Bivariate	99
Lampiran 1.5	Output Autokorelasi Spasial	
Lampiran 1.6	Daftar 154 kabupaten/Kota.....	103
Lampiran 1.7	Daftar Wilayah Kab/kota Prevalensi DM Kategori Tinggi >1.8% (1.80% - 4.00%)	104
Lampiran 1.8	Daftar Wilayah Kabupaten Kota Prevalensi DM pada Kategori Sedang (1%-1,8%)	105
Lampiran 1.9	Daftar Wilayah Kabupaten Kota Prevalensi DM pada Kategori Rendah (<1%)	106

RIWAYAT HIDUP PENULIS



Nama : Adelia Debora Siagian

Jenis Kelamin : Perempuan

Tempat, Tanggal Lahir : Pekanbaru, 06 Mei 2003

Alamat Tempat Tinggal : Perumahan Puri Angsa Asri 2, Pondok Meja

Agama : Kristen Protestan

Nama Ayah : Alm. Doharman Siagian

Nama Ibu : Alm. Damertina Haloho

Anak Ke : 1 (satu) dari tiga bersaudara

Riwayat Pendidikan :

1. SD Negeri 094172 Mardosniuhur : 2009 – 2015
2. SMP Negeri 01 Purba : 2015 – 2018
3. SMA Swasta GKPS 01 Pematang Raya : 2018 – 2021
4. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Jambi : 2021 – 2025

Riwayat Organisasi :

1. Ikatan Senat Mahasiswa Kesehatan Masyarakat Indonesia (ISMKMI)
Daerah Jambi Periode 2022/2023
2. Himpunan Mahasiswa Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat (HMP
IKM) Universitas Jambi Periode 2022/2023

3. Penerima beasiswa Yayasan Karya Salemba Empat (KSE) Universitas Jambi Periode 2023/2024
4. Penerima beasiswa Yayasan Karya Salemba Empat (KSE) Universitas Jambi Periode 2024/2025

ABSTRACT

Background: The prevalence of Diabetes Mellitus (DM) continues to increase in Sumatra Island. This study aims to describe the risk factors and spatial autocorrelation patterns between sweet food consumption, physical activity, and central obesity with the incidence of Diabetes Mellitus based on the 2023 Indonesian Health Survey (SKI) data.

Methods: This study used secondary data from the 2023 SKI with a cross-sectional design. The sample consisted of 195,249 individuals selected through complex sampling across 154 districts/cities in Sumatra Island. Data analysis was conducted using SPSS. Statistical tests included Chi-Square and Logistic Regression. Spatial analysis was performed using Global Moran's I and LISA tests.

Results: The proportion of individuals aged ≥ 15 years with Diabetes Mellitus was 1.6% (95% CI: 1.5–1.7%). Three variables showed significant associations with DM: sweet food consumption [POR = 0.39 (95% CI: 0.355–0.439)], physical activity [POR = 1.34 (95% CI: 1.054–1.717)], and central obesity [POR = 2.68 (95% CI: 2.416–2.987)]. A global spatial autocorrelation of DM incidence was observed in Sumatra Island, forming a clustered pattern. Spatial autocorrelation was also found for sweet food consumption and central obesity, but not for physical activity.

Conclusion: There is a significant association between sweet food consumption, physical activity, and central obesity with the incidence of DM. The occurrence of DM in Sumatra Island demonstrates a global spatial clustering pattern. In addition, spatial autocorrelation was identified for sweet food consumption and central obesity, but not for physical activity.

Keywords: Autocorrelation, Diabetes Mellitus, Risk Factors, Global Moran's I, LISA

ABSTRAK

Latar Belakang: Angka prevalensi Diabetes Mellitus (DM) terus menunjukkan peningkatan di wilayah Pulau Sumatera. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan faktor-faktor risiko serta pola autokorelasi spasial antara konsumsi makanan manis, aktivitas fisik, dan obesitas sentral terhadap kejadian Diabetes Mellitus berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023.

Metode: Menggunakan data sekunder dari SKI 2023 dengan desain *cross-sectional*. Jumlah sampel sebesar 195.249 individu yang dipilih melalui teknik complex sampling, mencakup 154 kabupaten/kota di Pulau Sumatera. Analisis data menggunakan SPSS. Uji statistik menggunakan Chi-Square dan Regresi Logistik. Analisis spasial dilakukan dengan uji Global Moran's I dan LISA.

Hasil: Proporsi penderita Diabetes Mellitus pada penduduk usia ≥ 15 tahun sebesar 1,6% (95% CI: 1,5–1,7%). Tiga variabel menunjukkan hubungan signifikan dengan DM, yaitu konsumsi makanan manis [POR = 0,39 (95% CI: 0,355–0,439)], aktivitas fisik [POR = 1,34 (95% CI: 1,054–1,717)], dan obesitas sentral [POR = 2,68 (95% CI: 2,416–2,987)]. Ditemukan adanya autokorelasi spasial secara global terhadap kejadian DM di Pulau Sumatera dengan pola *cluster*. Sementara itu, variabel konsumsi makanan manis dan obesitas sentral menunjukkan autokorelasi spasial, namun tidak ditemukan autokorelasi spasial pada variabel aktivitas fisik.

Kesimpulan: Terdapat hubungan signifikan antara konsumsi makanan manis, aktivitas fisik, dan obesitas sentral dengan kejadian DM. Kejadian DM di Pulau Sumatera menunjukkan pola autokorelasi spasial secara global. Selain itu, konsumsi makanan manis dan obesitas sentral menunjukkan autokorelasi spasial, namun tidak ditemukan autokorelasi spasial pada variabel aktivitas fisik.

Kata Kunci: Autokorelasi, Diabetes Mellitus, Faktor Risiko, Global Moran's I, LISA.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

World Health Organization (WHO), memproyeksikan bahwa jumlah kematian yang disebabkan oleh penyakit tidak menular (PTM) akan terus bertambah di masa mendatang, terutama negara berpendapatan menengah dan rendah. Pada tahun 2023, jumlah PTM diperkirakan akan meningkat sebesar 9 juta dari 38 juta saat ini, menyebabkan 52 juta kematian per tahun. Peningkatan ini dapat menurunkan efisiensi sumber daya manusia dan kualitas generasi. Selain itu, biaya pengobatan yang tinggi untuk PTM berdampak negatif pada pembangunan sosial dan ekonomi. WHO melaporkan bahwa lebih dari 70% populasi dunia meninggal karena PTM, Diabetes Mellitus termasuk salah satunya.¹

Diabetes Mellitus (DM) merupakan gangguan kesehatan yang terjadi akibat kelainan pada proses metabolisme tubuh yang ditandai dengan tingginya kadar gula dalam aliran darah, disebabkan oleh kekurangan sekresi insulin, gangguan aktifitas atau keduanya.² Terdapat dua jenis utama, DM tipe 1 tidak memproduksi cukup insulin eksternal, dan DM tipe 2 berasal dari resistensi insulin, pada resistensi insulin, sel-sel tubuh tidak menggunakan insulin dengan benar, sehingga kadar glukosa tetap tinggi dalam darah.³ Kekurangan insulin menyebabkan gangguan homeostatis air dan elektrolit, yang dapat berujung pada kematian akibat dekompensasi metabolik akut. Ketika penyakit ini berkembang, kerusakan jaringan atau pembuluh darah menyebabkan gejala diabetes yang parah seperti kerusakan pada pembuluh darah kecil di retina (retinopati), kerusakan saraf akibat kadar gula darah yang tinggi (neuropati), kerusakan ginjal (nefropati), meningkatkan risiko penyakit jantung dan pembuluh darah (kardiovaskular), dan luka yang sulit sembuh (ulserasi).⁴

Pada tahun 2021, *International Diabetes Federation* (IDF) menyatakan bahwa peningkatan jumlah orang yang menderita DM menunjukkan tantangan yang semakin meningkat bagi individu, keluarga, dan negara di seluruh dunia. IDF

menunjukkan bahwa orang dewasa usia (20 - 79 tahun) 10,5% menderita diabetes, dan mendekati setengahnya tidak menyadari bahwa mereka menderita. Proyeksi IDF menunjukkan bahwa pada tahun 2045, 1 dari 8 orang dewasa, atau sekitar 783 juta orang, akan hidup dengan diabetes, dengan peningkatan sebesar 46%.⁵

Berdasarkan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, ada peningkatan kasus DM berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk semua umur, sebesar 877.53 (1,7%), dibandingkan dengan laporan Riskesdas 2018 sebesar 1.017.290 (1,5%). Jumlah orang yang menderita DM meningkat seiring dengan usia.⁶ Prevalensi DM berdasarkan diagnosis dokter pada penduduk ≥ 15 tahun meningkat dari 2,0% pada tahun 2018 menjadi 2,2% pada tahun 2023.⁷ Pada tahun 2023, Pulau Sumatera merupakan salah satu pulau terbesar dan ramai penduduk, prevalensi DM di Pulau Sumatera mencapai 1,38% yang memiliki prevalensi DM yang berbeda di berbagai provinsinya. Provinsi Aceh (1,6%), Sumatera Utara (1,4%), Sumatera Barat (1,2%), Riau (1,5%), Jambi (0,9%), Sumatera Selatan (1,2%), Bengkulu (1,1%), Lampung (1,2%), Bangka Belitung (2,1%), dan Kepulauan Riau (1,6%), masing-masing dipengaruhi oleh berbagai faktor resiko. Pulau Sumatera berada di peringkat keempat setelah pulau Jawa, Kalimantan, Sulawesi dan di peringkat Kelima Pulau Papua.⁷ Walaupun berada di peringkat keempat penyakit DM di Pulau Sumatera tergolong tinggi dan menghadapi lonjakan kasus dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Tahun 2018 prevalensi DM di Pulau Sumatera 1,24% berdasarkan laporan Riskesdas 2018, terjadi peningkatan sebesar 0,14% selama lima tahun terakhir.⁸

Faktor risiko merupakan elemen yang berpengaruh pada kemunculan suatu penyakit atau kondisi kesehatan tertentu. Terdapat dua jenis faktor risiko, yaitu faktor risiko yang berasal dari dalam diri individu itu sendiri dan faktor risiko yang berasal dari lingkungan. Faktor risiko penyakit juga berpengaruh terhadap komplikasi yang mungkin terjadi. Faktor risiko diabetes melitus (DM) terdiri dari dua kategori, yaitu faktor yang dapat dimodifikasi dan yang tidak dapat dimodifikasi. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi meliputi aktivitas fisik, obesitas, pola makan, serta gaya hidup tidak sehat seperti kebiasaan merokok. Sementara itu, faktor yang tidak dapat dimodifikasi mencakup usia, riwayat

keluarga, dan jenis kelamin yang terkait dengan gangguan sekresi insulin dan resistensi insulin.⁹

Penelitian yang dilakukan oleh Faradilla Diwanta et al. (2024) menunjukkan hubungan yang signifikan antara DM dan pola makan dengan p-valuenya adalah 0.015 kurang dari 0.05, dan odds ratio 0.222, pada interval kepercayaan 95% yang menunjukkan bahwa pola makan yang tidak baik meningkatkan risiko DM hingga 0,23 kali lipat. Selain itu, kurangnya aktivitas fisik juga dikaitkan dengan DM, dengan risiko DM menjadi 0.130 kali lipat jika aktivitas fisik kurang.¹⁰ Menurut Trisnawati (2012) menemukan bahwa riwayat keluarga, umur, stress, aktivitas fisik, nilai kolesterol, dan tekanan darah semuanya terkait penyakit diabetes tipe 2. Orang yang memiliki massa tubuh dengan tingkat obesitas berisiko 7,14 kali lebih besar daripada orang-orang dengan berat badan normal atau ideal.¹¹ Dalam penelitian spasial di Amerika Serikat menemukan korelasi signifikan antara kurangnya aktifitas fisik dengan prevalensi DM pada tingkat kabupaten.¹² Yuvaraj (2022) juga menemukan korelasi positif antara konsumsi gula dan lemak dengan peningkatan prevalensi DM di tingkat kabupaten, Penelitian spasial ini juga menunjukan bahwa ada korelasi positif antara obesitas dan peningkatan prevalensi DM di india.¹³

Mengendalikan kadar gula darah merupakan inti dari pengendalian Diabetes Mellitus. Langkah pertama yang dapat dilakukan yaitu pengendalian farmakologis, yang mencakup instruksi dan penyuluhan, diet dan perencanaan makan, dan aktivitas fisik.¹⁴ Oleh karena itu, penting menentukan daerah dengan prevalensi tinggi DM serta faktor perilaku yang mempengaruhi penyebaran penyakit seperti merokok, kurangnya aktivitas fisik, obesitas, dan pola konsumsi yang tidak sehat dalam membantu perencanaan program pengendalian diabetes. Untuk memahami daerah dengan banyak kasus DM, analisis faktor risiko dan pengelompokan wilayah, perlu dilakukan untuk mengetahui bagaimana hubungan antara faktor risiko dan autokorelasi spasial DM. Analisis faktor risiko menggunakan uji statistik chi-square untuk melihat apakah ada relasi yang signifikan antara variabel bebas dan variabel terikat. Pengelompokan wilayah (*cluster*) menunjukan bagaimana prevalensi DM tersebar di Pulau Sumatera dengan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG).¹⁵ Analisis spasial digunakan untuk mempelajari model dan

hubungan spasial antara fenomena yang terjadi di suatu area tertentu. Selain itu, analisis spasial dapat digunakan untuk menemukan faktor-faktor yang berkontribusi terhadap penyebaran Diabetes Mellitus.¹⁶ Setelah menganalisis secara terpisah, maka dilakukan analisis Moran's I dan LISA (Local Indicators of Spatial Association) untuk mengetahui bagaimana relasi antara faktor risiko dan autokorelasi spasial DM di Pulau Sumatera.

Dengan tingginya angka Diabetes Mellitus, peneliti sangat tertarik memilih penelitian ini karena kajian analisis faktor risiko dan autokorelasi spasial terhadap kasus Diabetes Mellitus terutama di Pulau Sumatera masih sangat jarang. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana faktor risiko berkorelasi satu sama lain dan menunjukkan prevalensi Diabetes Mellitus di Pulau Sumatera pada tingkat kab/kota sehingga menemukan area pengelompokan prevalensi tinggi (*hotspot*) Diabetes yang sebaiknya di prioritaskan untuk dilakukan upaya intervensi. Oleh karena itu, pemahaman terhadap informasi ini dapat membantu merumuskan hipotesis tentang faktor risiko DM untuk merancang program pengendalian yang efektif dan tepat sasaran, sehingga peneliti ingin melakukan penelitian.

1.2 Rumusan Masalah

Salah satu dari empat fokus utama Penyakit Tidak Menular (PTM) yaitu Diabetes Mellitus. Diabetes Mellitus merupakan penyebab utama kehilangan penglihatan, kerusakan ginjal, serangan jantung, pemoangan kaki dan stroke. Setiap tahun semakin banyak orang yang rentan terhadap komplikasi yang mengubah hidup. IDF memperkirakan bahwa pada tahun 2045, 1 dari 8 orang dewasa, atau sekitar 783 juta orang, akan hidup dengan diabetes, terjadi peningkatan sebesar 46%, tetapi banyak negara yang masih belum menyadari konsekuensi sosial dan ekonomi dari penyakit ini. Salah satu kendala terbesar dalam mengembangkan metode pencegahan diabetes mellitus yang efektif yaitu kurangnya pemahaman tentang masalah ini, dan Kurangnya informasi menjadikan masyarakat buta terhadap penyakit, tidak dapat mengambil langkah dalam pengendalian. Faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya penyakit Diabetes sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari, seperti Konsumsi makanan manis, aktifitas fisik, obesitas. analisis faktor risiko dan pengelompokan wilayah, perlu

dilakukan untuk mengetahui bagaimana hubungan antara faktor risiko dan autokorelasi spasial DM. Analisis faktor risiko dan analisis spasial dapat digunakan untuk melakukan pemetaan penyebaran penyakit dan digunakan untuk mengetahui faktor risiko yang berkontribusi terhadap penyebaran penyakit Diabetes Mellitus. Hasil dari analisis spasial yaitu untuk mengetahui distribusi spasial prevalensi DM kab/kota di Pulau Sumatera dan faktor risiko yang berkaitan dengan terjadinya diabetes melitus (DM). Hasil analisis digunakan untuk melakukan upaya intervensi di daerah prioritas DM.

Penelitian analisis faktor risiko dan autokorelasi spasial DM yang dilakukan di Pulau Sumatera masih terbatas dilakukan berdasarkan penelusuran literatur jurnal. Oleh karena itu, tujuan peneliti melakukan penelitian untuk menyelidiki pola sebaran DM serta variabel yang terkait dengan kejadian DM di kab/kota di Pulau Sumatera.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran faktor risiko dan autokorelasi spasial antara variabel konsumsi makanan manis, aktivitas fisik, obesitas sentral dengan kejadian Diabetes Mellitus (DM) di Pulau Sumatera berdasarkan data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi distribusi frekuensi Diabetes Mellitus dan faktor risiko Diabetes Mellitus (konsumsi makanan manis, aktifitas fisik, obesitas sentral) pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera berdasarkan data SKI 2023.
2. Menganalisis pola distribusi spasial kejadian Diabetes Mellitus pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera berdasarkan data SKI 2023.
3. Menganalisis faktor risiko yang berhubungan dengan kejadian Diabetes Mellitus (konsumsi makanan manis, aktifitas fisik, obesitas sentral) pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera berdasarkan data SKI 2023.
4. Mengidentifikasi pola autokorelasi global dan pola autokorelasi faktor risiko (konsumsi makanan manis, aktifitas fisik, obesitas sentral) dengan

kejadian Diabetes Mellitus pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera berdasarkan data SKI 2023.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Memperkaya literatur ilmiah tentang faktor risiko dan distribusi spasial DM, dan membantu memahami epidemiologi penyakit di konteks geografis tertentu.
2. Memperkenalkan atau menguatkan metode analisis spasial dan statistik dalam studi kesehatan, yang dapat diterapkan pada penelitian lain.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi masyarakat
 - a. Memberikan pengetahuan penting yang dapat digunakan untuk meningkatkan kesadaran tentang faktor risiko DM dan membantu mereka mengambil langkah pencegahan yang lebih baik.
 - b. Dengan memahami faktor risiko yang terkait dengan DM, masyarakat dapat lebih proaktif mengubah gaya hidup yang lebih sehat, mengurangi risiko terkena DM.
2. Bagi Peneliti Lanjutan
 - a. Memberikan landasan data dan metodologi yang kuat bagi peneliti yang akan datang untuk menyelidiki faktor risiko DM dan distribusi spasialnya lebih dalam.
 - b. Menghasilkan hipotesis baru yang akan di uji dalam penelitian mendatang mengenai hubungan antara variabel tertentu dengan DM.
 - c. Dapat memperbaharui atau mengubah teknik analisis mereka atau mengambil metode baru yang lebih efisien.
 - d. Dapat diterapkan atau dibandingkan dengan studi epidemiologi spasial lainnya, memperluas cakupan dan relevansi penelitian ini.
3. Bagi Universitas

Meningkatkan kekayaan keilmuan universitas dan mendukung rencana kurikulum dan pengajaran yang berbasis riset.
4. Bagi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan

Peningkatan reputasi akademik, khususnya dalam bidang kesehatan dan epidemiologi dan menjadi tambahan pustaka khususnya dibidang spasial.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telaah Pustaka

2.1.1 Definisi Diabetes Mellitus (DM)

Diabetes Mellitus adalah kondisi kesehatan dengan gangguan metabolisme tingginya kadar gula dalam darah dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak (lipid), dan protein karena ketidakcukupan fungsi insulin. Ketidakcukupan fungsi insulin disebabkan oleh kegagalan produksi insulin oleh sel beta. Hal ini dapat disebabkan oleh kelenjar pankreas.¹⁷ Kerusakan sel beta terjadi lebih cepat dan lebih berat.¹⁸ Diabetes Mellitus dapat menyebabkan komplikasi penyakit yang berujung fatal dalam jangka panjang, seperti kehilangan fungsi saraf (*neuropathy*), kehilangan fungsi otak (*cerebrovaskuler*), gangguan pada retina (*retinopathy*), gangguan kardiovaskuler (*nefropathy*), impotensi, penyakit jantung, gagal ginjal, gangguan pencernaan, dan rentan terhadap infeksi kulit (gatal-gatal kemaluan) dan kematian jaringan, jika tidak diobati dan ditanggulangi.¹⁹ Beberapa masalah dan kecenderungan gaya hidup yang berbeda menyebabkan Diabetes menjadi lebih buruk, termasuk kurangnya olahraga, obesitas, pola makan dan perilaku tidak sehat seperti merokok.²⁰

Gejala khas Diabetes Mellitus termasuk dahaga berlebihan, poliuria, polifagia, penglihatan tidak jelas, dan penurunan berat badan. Kondisi paling parah, seperti ketoasidosis, ketoasidosis (hiperosmolaritas) non-ketotik, yang tidak diobati dapat menyebabkan pingsan, koma dan kematian.²¹

2.1.2 Etiologi dan patofisiologi Diabetes Mellitus

Faktor keturunan dan faktor lingkungan membentuk etiologi DM. Etiologi lain termasuk pelepasan insulin, abnormalitas metabolisme yang mengganggu pelepasan insulin, abnormalitas pembangkit tenaga sel (mitokondria), dan kondisi lain yang mengganggu toleransi glukosa.¹¹ Faktor keturunan dan faktor lingkungan memengaruhi kuantitas dan kualitas sel beta pankreas, seperti proses reproduksi

dan kelangsungan hidup sel beta, sistem pengaturan sel beta, daya adaptasi, dan kegagalan menyebabkan beban metabolik dan proses kematian sel yang terencana.⁶

Pada Tahun 1910, Edward Albert Sharpey-Schafer menemukan orang yang menderita DM defisiensi satu bahan kimia yang biasanya dibuat oleh pankreas. Dia menyarankan untuk menyebutnya insulin, dari bahasa latin *insula*, yang berarti Pulau, mengacu pada Pulau Langerhans yang bertanggungjawab untuk memproduksi insulin di pankreas.²² Dua subkelas utama sel endokrin terletak di pulau Langerhans di pankreas, sel beta yang memproduksi insulin dan sel alfa yang memproduksi glukagon. Dua sel ini selalu mengubah jumlah hormon mereka berdasarkan lingkungan glukosa. Tanpa keseimbangan antara insulin dan glukagon, kadar glukosa menjadi tidak seimbang dalam DM, yang menyebabkan hiperglikemia. Ketika produksi insulin di otot, lemak, dan hati berkurang, resistensi insulin meningkat. Akibatnya, sel beta pankreas mengeluarkan lebih banyak insulin daripada sebelumnya (hiperglikemia). Jika hiperglikemia berlangsung terus menerus, maka dapat menyebabkan DM yang progresif dan berakibat pada komplikasi.⁶ Kondisi di mana produksi insulin berkurang atau tidak mencukupi dikenal sebagai Diabetes melitus tipe 1 (DMT1). Sel beta pankreas, sel penghasil insulin pankreas, rusak. Mekanisme terjadinya DMT1 menunjukkan bahwa faktor keturunan seseorang dan faktor lingkungan saling berinteraksi.²³ Diabetes tipe 2, atau DMT2, merupakan salah satu gangguan metabolik yang paling di kenal di seluruh dunia. Dua faktor utama penyebab diabetes tipe 2 adalah pelepasan insulin yang tidak sempurna oleh sel pankreas dan disfungsi jaringan yang peka terhadap insulin untuk menanggapi insulin.²⁴

2.1.3 Klasifikasi Diabetes Mellitus

Berdasarkan ADA (*American Diabetes Association*) tahun 2021, pengelompokan DM yaitu :

1. Diabetes Mellitus Tipe 1

Diabetes Mellitus tipe 1 (T1DM) merupakan gangguan autoimun multifaktorial yang menunjukkan perkembangan perubahan vaskular tertentu dan hiperglikemia kronis. Penghancuran sel secara autoimun oleh sel T menyebabkan T1DM, yang menyebabkan penipisan insulin yang

parah. Diabetes remaja adalah istilah lain untuk ini.²⁵ Salah satu tanda T1DM adalah kerusakan autoimun pada sel beta pulau pankreas, yang menyebabkan insulinopenia ekstrem. Adanya antibodi sel pulau (ICA), auto antibodi insulin (IAA), auto antibodi dekarboksilase asam glutamat (GAD65), protein tirosin fosfatase 2 (IA-2), dan gen transporter seng ZnT8 dikonfirmasi oleh karakteristik autoimunitas. Perkembangan T1DM dipengaruhi oleh faktor genetik dan lingkungan.²⁶ Mereka yang menderita DM tipe 1 harus terus menerima suntikan insulin sepanjang hidup mereka. Selain itu, mereka harus memastikan kadar glukosa darah mereka tetap normal dengan melakukan tes darah secara teratur dan mengikuti diet yang tidak biasa.²⁰

2. Diabetes Mellitus Tipe 2

Resistensi insulin adalah hasil dari diabetes mellitus tipe 2, yang disebabkan oleh gangguan produksi insulin yang meningkat.²⁷ DM tipe 2 merupakan gangguan kesehatan yang banyak melibatkan gen (*poligenic*) yang berperan sebagai perubahan bentuk pada gen yang mengkodekan kanal ion menyebabkan disfungsi sekresi insulin. Tiga komponen utama mempengaruhi produksi insulin sel beta pankreas, kadar glukosa darah, kantong kalsium yang sensitif terhadap ATP, dan kantong kalsium yang sensitif terhadap voltase.²⁸

3. Diabetes Mellitus Gestasional

Hiperglikemia spontan yang terjadi selama kehamilan adalah komplikasi kehamilan yang umum yang dikenal sebagai DM gestasional (DMG). Ini terjadi pada wanita yang sebelumnya belum pernah didiagnosis diabetes dan kemudian menunjukkan kadar glukosa tinggi selama kehamilan mereka. Diabetes melitus gestasional berhubungan dengan komplikasi kehamilan seperti kebutuhan lebih besar untuk seksio sesarea, risiko ketonemia, preeklampsia, dan infeksi tractus urinaria, serta peningkatan komplikasi perinatal seperti makrosomia, hipoglikemia neonatus, dan ikterus neonatorum.²⁹

4. Diabetes tertentu karena sebab lain

Beberapa jenis diabetes terkait dengan kelainan monogenetik pada fungsi sel. Hiperglikemia pada usia dini, biasanya sebelum umur 25 tahun, adalah tanda diabetes jenis ini. Diabetes muda yang dimulai saat dewasa (MODY) adalah jenis diabetes yang ditandai dengan gangguan produksi insulin dengan sedikit atau tidak ada gangguan pada kerja insulin. Diabetes memiliki pola terkuat autosom. Hingga saat ini, kelainan telah ditemukan pada 6 lokus genetik yang berbeda pada kromosom yang berbeda.³⁰ Penyakit eksokrin pankreas (seperti *cystic fibrosis*), gangguan genetik yang berkaitan dengan fungsi sel, gangguan genetik yang berkaitan dengan kerja insulin, dan penyakit yang disebabkan oleh penggunaan obat atau bahan kimia (seperti selama pengobatan HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ).²⁷ Status DM dan mortalitas yang didiagnosis disesuaikan dengan sejumlah faktor pengganggu seperti gender (laki-laki atau perempuan), umur pada pemeriksaan awal, ras dan tingkat pendidikan.³¹

2.1.4 Gejala Diabetes Mellitus

Terdapat 3 bagian yang membentuk gejala diabetes, yaitu :

a. Gejala awal

Gejala awal dari penyakit Diabetes Mellitus diantaranya:

1. Poliuri (kencing berlebihan) merupakan gejala diabetes dengan gula dikeluarkan melalui urine ketika kadar gula darah melebihi batas minimum ginjal (lebih dari 180 mg/dl). Tubuh akan menyerap sebanyak mungkin air ke dalam urine untuk mengurangi konsentrasi urine yang dikeluarkan, sehingga kencing berlebihan.¹¹ Secara fisiologik, produksi urine berlebihan dapat terjadi karena konsumsi cairan yang berlebihan, penggunaan obat diuretik, dan kehamilan.³²
2. Polidipsia merupakan gejala diabetes dengan dahaga yang berlebihan merupakan proses kompensasi yang menyertai poliuria. *Diuresis osmotik* menyebabkan kehilangan cairan yang berlebihan, yang memaksa tubuh untuk menggantinya.³³

3. Polifagia merupakan gejala diabetes bersamaan dengan berkurangnya fungsi atau respons bagian otak (hipotalamus). Metabolisme karbohidrat mencegah glukosa masuk ke sel, menyebabkan kelaparan sel.²⁷
- b. Gejala tahap lanjut atau akut terjadi setelah gejala awal yang tidak diatasi dengan baik. Tahap ini termasuk :
1. Kelelahan dan lemas : Kondisi ini dapat terjadi karena tubuh tidak dapat menggunakan glukosa sebagai sumber energi.
 2. Pandangan yang tidak jelas : Perubahan dalam kadar glukosa dalam darah dapat mengganggu lensa mata.
 3. Luka yang tidak mudah sembuh : Diabetes dapat berdampak kemampuan tubuh untuk mengobati infeksi dan luka.
 4. Infeksi berulang : Risiko infeksi meningkat pada orang yang menderita diabetes, terutama pada saluran kemih dan kulit.
- c. Gejala Komplikasi berkelanjutan yang disebabkan oleh kerusakan jaringan pembuluh darah dan saraf biasanya merupakan penyebab gejala tahap lanjut diabetes mellitus (DM), diantaranya :
1. Kerusakan sistem saraf (neuropati) : Manifestasi neuropati diabetik (DN) memiliki bentuk yang berbeda dan bergantung pada sistem saraf yang terlibat (sensorik, motorik perifer, atau vegetatif). Akibatnya, gejala dan tanda neuropati diabetik (DN) bervariasi dan bergantung pada sistem saraf yang terlibat.³⁴
 2. Kerusakan sistem ginjal (nefropati) : Kelainan utama diabetes melitus (DM) yang menyebabkan gagal ginjal kronis adalah nefropati diabetik (ND).³⁵
 3. Kerusakan mata (retinopati) : Komplikasi diabetes melitus yang berpotensi menyebabkan kebutaan dikenal sebagai retinopati diabetik. Makulopati diabetik dan komplikasi retinopati diabetik proliferatif (PDR), seperti darah dalam vitreus, ablasi retina jenis traksional dan Glaukoma akibat pembentukan pembuluh darah baru, merupakan penyebab hilangnya penglihatan.³⁶

4. Penyakit kardiovaskular : Hiperglikemia merusak tubuh dalam jangka panjang dan menyebabkan gangguan organ dan jaringan. Gangguan kardiovaskuler disebabkan oleh Kelainan fungsi jantung dan pembuluh darah seperti tekanan darah tinggi (hipertensi), serangan otak (stroke), dan penyakit jantung koroner. Dalam kebanyakan kasus, risiko penyakit kardiovaskuler yang terkait dengan diabetes meningkat sebagai akibat dari ketidakmampuan untuk menerapkan sistem klinis standar yang telah terbukti mampu menghasilkan yang baik.³⁷

2.1.5 Diagnosis Diabetes Mellitus

Menurut PERKENI 2021, pemeriksaan kadar gula dalam darah dan HbA1c adalah dasar diagnosis DM. Tes glukosa dengan metode enzimatis menggunakan plasma vena adalah pemeriksaan yang direkomendasikan. Apabila glukosuria terdeteksi, diagnosis tidak dapat dipastikan. Glukometer dapat digunakan untuk melihat hasil pengobatan. Pasien DM dapat mengalami berbagai keluhan. Ada kemungkinan DM jika Anda memiliki keluhan klasik seperti poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya. Pada pria, kelelahan, kesemutan, gatal, mata kabur, dan gangguan ereksi serta pada wanita, pruritus vulva merupakan rasa gatal atau ketidaknyamanan di area vulva.³⁸ Empat tes diagnostik yang direkomendasikan saat ini untuk diabetes :

Tabel 2. 1 kriteria Diagnosis DM

Glukosa plasma puasa 7,0 mmol/L, atau lebih dari 126 mg/dL, dianggap sebagai puasa selama minimal delapan jam tanpa konsumsi kalori (derajat rekomendasi B)
Atau
Dengan beban glukosa 75 gram (derajat rekomendasi B), pemeriksaan plasma pasca-beban sebesar 11,1 mmol/L yang melebihi 200 mg/dL dilakukan selama dua jam setelah tes toleransi glukosa oral (TTGO).
atau
Pemeriksaan glukosa darah acak yang menunjukkan 11,1 mmol/L atau lebih dari 200 mg/dL dengan gejala dan tanda-tanda <i>typical</i> diabetes.
Atau
Pemeriksaan HbA1c sebesar 6,5% (48 mmol/mol) dengan metode yang terstandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standarization Program (NGSP) dan Trial Assay for Diabetes Control and Complications (DCCT) (derajat rekomendasi B).

Ketika seseorang memiliki nilai tes yang lebih tinggi tetapi tidak menunjukkan gejala harus segera melakukan pengujian ulang dengan tes yang sama agar diagnosis dapat dipastikan.³⁹ Jika hasil pemeriksaan TTGO menunjukkan glukosa plasma antara 140 dan 199 mg/dL dua jam setelah beban, diagnosis toleransi glukosa terganggu (TGT) atau glukosa darah puasa terganggu (GDPT) ditegakkan. Jika hasil pemeriksaan tidak memenuhi kriteria umum atau DM, maka dapat digolongkan ke dalam kelompok toleransi glukosa terganggu (TGT) sementara diagnosis GDPT valid jika hasil pemeriksaan menunjukkan glukosa plasma puasa antara 100 dan 125 mg/dL.⁴⁰

Pada data Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023, Kriteria DM berdasarkan Pekerni 2021 digunakan untuk mengukur prevalensi diabetes melitus, yaitu glukosa darah puasa (GDP) >126 mg/dL dan glukosa darah 2 jam pasca pembebanan (GDPP) >200 mg/dL atau glukosa darah sewaktu (GDS) >200 mg/dL dengan gejala sering lapar, haus, banyak buang air kecil, dan penurunan berat badan. Pada SKI 2023, pasien ART berumur ≥ 15 tahun menjalani pemeriksaan gula darah. Perhitungan prevalensi DM (Perkeni 2021).

ART ≥ 15 tahun dengan "kadar GDP ≥ 126 mg per dL" atau "GDP > 200 mg per dL" atau "GDS > 200 mg per dL disertai dengan 4 gejala khas DM"

$$= \frac{\text{ART umur } \geq 15 \text{ tahun yang menjalani pemeriksaan kadar gula darah (GDP atau GDPP atau GDS).}}{\text{ART umur } \geq 15 \text{ tahun yang menjalani pemeriksaan kadar gula darah (GDP atau GDPP atau GDS).}}$$

2.1.6 Pencegahan Diabetes Mellitus

Menurut PEKERNi (2021), upaya pencegahan diabetes melitus dapat dibagi menjadi tiga tingkatan :

1. Pencegahan Primer

Upaya pencegahan tahap awal dilakukan pada individu yang memiliki faktor risiko, seperti individu yang belum terkena DM atau intoleransi glukosa. Upaya yang dilakukan yaitu :

- a) Perubahan gaya hidup : Setiap individu harus melakukan perubahan gaya hidup, terutama mereka yang berada dalam kelompok risiko tinggi. memperbaiki faktor risiko diabetes dan sindrom metabolik lainnya, seperti hipertensi, hiperglikemia, dislipidemia, dan

obesitas. Untuk orang yang memiliki DM dan intoleransi glukosa, perubahan gaya hidup dapat termasuk mengubah pola makan mereka (mengubah jumlah kalori, karbohidrat kompleks, dan makanan sehat), meningkatkan jumlah aktifitas fisik dan latihan, menghentikan merokok, dan mengambil obat-obatan.

- b) Pendidikan kesehatan : Meningkatkan kesadaran masyarakat tentang risiko penyakit dan cara mencegahnya sebelum gejala muncul. Pengurangan Insiden Penyakit yaitu ketika orang lebih tahu tentang tindakan pencegahan, mereka lebih mungkin untuk mengambil tindakan yang mengurangi risiko terkena diabetes, membantu orang mengadopsi gaya hidup yang lebih sehat dan efektivitas biaya karena Pendidikan kesehatan sebagai tindakan pencegahan lebih murah daripada pengobatan setelah penyakit.
- c) Pemberdayaan masyarakat : Membuat anggota komunitas merasa memiliki dan termotivasi untuk berpartisipasi dalam program pencegahan DM dengan melibatkan mereka dalam perencanaan dan pelaksanaan program dan memperkuat upaya pencegahan DM dengan bekerja sama dengan puskesmas, organisasi masyarakat, dan pemerintah daerah.⁴¹

2. Pencegahan Sekunder

Pencegahan tahap kedua merupakan upaya mencegah dan menghentikan penyakit dengan mendeteksi awal dan memulai pengobatan sejak awal. Pemeriksaan penyaring digunakan untuk mencegah penyakit muncul. Penyakit harus segera diobati untuk mencegah penyakit menahun. Upaya yang dilakukan yaitu :

- a) Deteksi dini dan pemantauan : Melakukan tes gula darah rutin untuk memantau kontrol gula darah, termasuk tes HbA1c, untuk menemukan peningkatan gula darah sebelum gejala diabetes muncul. Pemeriksaan rutin untuk mengidentifikasi komplikasi diabetes seperti neuropati, retinopati, dan penyakit ginjal. Pemeriksaan mata, saraf, dan fungsi ginjal dilakukan setiap tahun.

- b) Manajemen gaya hidup : Menjalankan diet yang terkontrol dengan baik, yang mencakup mengelola asupan karbohidrat.
- c) Penggunaan obat : penggunaan obat anti-diabetes seperti metformin, sulfonilurea, atau insulin sesuai arahan dokter. Tujuan dari penggunaan obat ini Untuk mempertahankan kestabilan kadar glukosa darah dan mencegah timbulnya komplikasi.

3. Pencegahan Tersier

Pelayanan kesehatan interdisipliner yang menyeluruh dan terpadu diperlukan untuk pencegahan tersier, terutama di rumah sakit rujukan. Untuk mencapai pencegahan komplikasi yang berhasil, para ahli dari berbagai bidang (jantung, ginjal, saraf, mata, bedah ortopedi, bedah vaskular, radiologi, rehabilitasi medis, gizi, podiatris, dan lain-lain) harus bekerja sama dengan baik.⁴²

2.1.7 Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Menurut PEKERNI, (2021) penatalaksanaan DM bertujuan untuk mengontrol kadar gula dalam darah pasien, menghindari dampak lanjutan, dan memperbaiki taraf hidup mereka. Ini mencakup berbagai hal, seperti perubahan gaya hidup, pengobatan, dan pemantauan rutin. Langkah-langkah dalam penatalaksanaan terbagi menjadi 4 pilar, yaitu :

1. Edukasi /Pendidikan

Edukasi diabetes merupakan pemberian pengetahuan dan keterampilan kepada individu diabetes dengan tujuan mengubah perilaku agar individu lebih memahami penyakitnya. Hasil pendidikan kesehatan termasuk peningkatan pengetahuan dan pemahaman tentang kesehatan, diikuti oleh kesadaran kesehatan yang positif, yang akhirnya digunakan untuk mencegah komplikasi diabetes.⁴³ Materi pendidikan terdiri dari tingkat awal yang digunakan di layanan kesehatan primer, seperti perjalanan penyakit diabetes mellitus, pengendalian dan pemantauan, penyulit diabetes mellitus dan risikonya, intervensi non-farmakologis dan farmakologis, asupan makanan, dan pemantauan glukosa darah. Tingkat lanjut dilaksanakan di layanan kesehatan sekunder dan tersier, seperti mengetahui dan mencegah

penyulit akut diabetes mellitus, melakukan pengobatan diabetes mellitus, dan memelihara atau merawat kaki.⁴⁴

2. Diet

Prinsip-prinsip yang digunakan untuk mengatur pola makan penyandang DM hampir sama dengan saran yang diberikan kepada orang umum yaitu makan makanan yang seimbang dan memenuhi kebutuhan kalori dan zat gizi setiap individu. Namun, bagi penyandang diabetes yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin mereka atau terapi insulin sendiri, sangat penting untuk mengatur jadwal makan, jenis makanan, dan jumlah kalori yang mereka konsumsi.⁴² Penderita DM memerlukan asupan gizi yang tepat dan seimbang. Disarankan agar karbohidrat (45-65%) dari asupan energi harian, dan lemak (20-25%) dari kalori, protein (10-20%) dari asupan energi harian. Namun, kebutuhan gizi harus disesuaikan dengan keadaan masing-masing individu.⁴⁵ Individu yang mematuhi diet akan memiliki pengendalian glukosa yang lebih baik untuk mencegah dan mengurangi resiko komplikasi mendadak dan berkepanjangan. Sebaliknya, jika individu tidak mematuhi diet akan mengalami kontrol gula darah yang buruk atau bahkan tidak terkontrol, yang mengakibatkan gangguan yang timbul tidak dapat dicegah, sehingga harus mengalami komplikasi.⁴⁶

3. Latihan Fisik

Aktivitas fisik adalah salah satu cara non-farmakologis untuk mengobati diabetes mellitus (DM). Penderita diabetes memiliki manfaat dari aktivitas fisik, terutama olahraga, karena menurunkan kadar gula dalam darah, mencegah kelebihan berat badan, dan mengurangi risiko komplikasi pembuluh darah seperti hipertensi, ketidakseimbangan lipid, dan penyakit jantung. Olahraga yang disukai dan dapat dilakukan oleh penderita diabetes mellitus adalah yang terbaik, dan kurangnya aktivitas fisik menyebabkan resistensi insulin pada penderita diabetes tipe 2.⁴⁷ Secara umum, aktivitas fisik didefinisikan sebagai gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot-otot skeletal dan menghasilkan pengeluaran energi. Perilaku menyebabkan pengeluaran energi.⁴⁸

4. Pengobatan

Tujuan pengobatan diabetes mellitus adalah untuk menghindari komplikasi tambahan dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Kualitas hidup menunjukkan hasil kesehatan, yang penting untuk pengobatan. Kontrol glikemik yang baik berkorelasi atau bergantung pada kualitas hidup pasien diabetes mellitus. Ketidaktepatan persepsian, ketidakpatuhan pasien, dan ketidaktepatan monitoring adalah beberapa penyebab hasil pengobatan yang tidak optimal.⁴⁹ Terapi farmakologis pada DM tipe 2 termasuk pengaturan pola makan, latihan fisik, dan gaya hidup sehat sebagai upaya dari tindakan pencegahan dan pengendalian DM secara keseluruhan. Pengobatan farmakologis termasuk obat yang diminum oral dan suntikan.³⁹

2.1.8 Faktor risiko Diabetes Mellitus

Ada dua faktor risiko yang menyebabkan peningkatan jumlah kasus diabetes mellitus, menurut *American Diabetes Association* (2021) yaitu :

- A. Faktor yang tidak dapat dimodifikasi, merupakan faktor-faktor yang tidak dapat diperbarui oleh individu atau bersifat inheren. Berikut beberapa faktor yang tidak dapat dimodifikasi :

- 1) Keturunan/ Gen

Faktor keturunan memiliki dampaknya sendiri terhadap penyakit. Beberapa studi telah menyatakan bahwa individu yang memiliki latar belakang DM dalam keluarga mereka lebih berisiko daripada individu yang tidak memilikinya. Sekitar (50%) pasien DM Tipe 1 memiliki latar belakang orang tua yang juga menderita DM, dan >1/3 memiliki saudara kandung yang juga menderita DM, sehingga faktor hereditas berperan besar.⁵⁰ Menurut penelitian Irwan *et al.* (2021), DM memiliki kecenderungan untuk ditransmisikan secara genetik, yang berarti bahwa 90 persen orang yang memiliki riwayat diabetes akan memiliki gen pembawa diabetes yang ditandai dengan anomali sekresi insulin.⁵¹ Tiga cara berbeda di mana faktor genetik memengaruhi perkembangan DM2 seseorang secara langsung melalui faktor perantara seperti obesitas dan kenaikan berat badan

atau melalui interaksi antara gen dan lingkungan atau perilaku.⁵² Penelitian Awaliyah dan Yunita pada tahun 2020 faktor genetik (p value = 0,000; OR = 16), nilai OR = 16,00 dari penelitian menunjukkan bahwa individu dengan latar belakang DM memiliki risiko sebesar enam belas kali lebih besar untuk mengalami DM tipe 1 dibandingkan dengan individu yang tidak memiliki latar belakang Diabetes Mellitus.⁵³

2) Umur

Penelitian yang dilakukan Harefa dan Lingga (2023), ada hubungan antara usia dan kejadian DM, orang yang >45 tahun dapat mengalami Diabetes lebih sering karena penuaan mengakibatkan sensitivitas insulin dan peran tubuh dalam pengelolaan glukosa menurun, penurunan fungsi mitokondria pada sel-sel otot sebesar 35% yang berkorelasi dengan kenaikan kadar lemak dalam otot mencapai 30% dan munculnya resistensi insulin.⁵⁴ Penelitian Susilawati dan Rista Rahmawati pada tahun 2019 menyatakan bahwa terdapat hubungan antara usia dan kejadian diabetes mellitus tipe 2 dengan nilai $p = 0,000 < \alpha (0,05)$ dan nilai (OR = 18,143).⁵⁵

3) Jenis kelamin

Variasi dalam aspek biologis, budaya, pola hidup, lingkungan, dan tingkat sosial ekonomi yang berbeda sangat mempengaruhi perbedaan laki-laki dan perempuan dalam predisposisi, perkembangan, dan presentasi klinis diabetes di antara populasi yang diteliti.⁵⁶ Jenis kelamin merupakan aspek fisiologis dan struktural yang membedakan laki-laki dari perempuan. Sebagai hasil dari penelitian sebelumnya yang melibatkan jenis kelamin yang didiagnosis dengan diabetes Tipe 2, frekuensi DM Tipe 2 di kalangan wanita 25 kali lebih tinggi dibandingkan dengan pria. Karena wanita lebih mungkin memiliki indeks massa tubuh yang lebih tinggi, mereka berada pada risiko lebih besar untuk

mengidap diabetes. Penelitian Usman (2020) menemukan adanya korelasi antara jenis kelamin dan kasus DM tipe 2 ($p=0,012$).⁵⁷

B. Faktor yang dapat dimodifikasi, merupakan faktor yang dapat dikendalikan dengan perubahan gaya hidup, intervensi medis dan dapat diubah. Berikut beberapa faktor :

1) Pola makan

Masyarakat Indonesia saat ini mengadopsi gaya hidup yang lebih mirip dengan orang-orang di Barat, sehingga mengubah kebiasaan makan dan konsumsi makanan tinggi kalori, lemak, dan kolesterol, terutama makanan cepat saji, yang meningkatkan risiko kegemukan.⁵⁸ Risiko terkena DM tipe 2 bagi kebiasaan makan yang tidak baik yaitu 0,4–6,19 kali lebih tinggi dibandingkan dengan seseorang yang memiliki kebiasaan makan yang baik.⁵⁹ Penelitian Juli Widiyanto dan Sri Rahayu pada tahun 2019 menunjukkan bahwa ada relasi antara pola makan dan tingkat kejadian diabetes mellitus dengan nilai $p<0,05$, atau 0,031. Menjaga porsi makan, ragam makanan yang dikonsumsi, dan waktu makan yang teratur dapat membantu menurunkan risiko komplikasi diabetes mellitus dan mengontrol gula darah.⁶⁰ Makanan yang berisiko dapat meningkatkan risiko terkena diabetes mellitus pada usia dewasa muda. Menurut Veridiana (2019), individu berusia lebih dari 15 tahun yang mengonsumsi makanan atau minuman manis dan berlemak memiliki risiko lebih besar terkena diabetes ($p<0,001$).⁶¹

2) Kurangnya aktifitas fisik

Individu yang menjalani gaya hidup yang pasif, artinya kurang aktif berolahraga atau tidak berolahraga sama sekali, lebih mungkin terkena DM tipe 2 dibandingkan dengan mereka yang berolahraga secara aktif dan teratur. Ini karena saat melakukan aktivitas fisik, otot menggunakan glukosa lebih banyak daripada saat tidak melakukan aktivitas fisik. Akibatnya, glukosa dalam darah turun dan insulin dapat bekerja dengan baik.⁶² Melakukan aktivitas fisik yang

tidak berat, seperti berjalan kaki di sekitar tempat tinggal atau jogging, serta mengatur diet dapat mengatur jumlah, jenis, dan jadwal makan 3J.⁶³ Penelitian yang dilakukan Jinrong Wu *et al.* (2021) Dengan $p < 0.001$, menunjukkan ada korelasi signifikan antara distribusi kejadian DMT2 dan prevalensi geografis tingkat ketidakaktifan fisik.⁶⁴

3) Obesitas

Selama beberapa tahun terakhir, diabetes melitus tipe 2 telah dikaitkan dengan obesitas, dan telah menjadi tantangan bagi perawatan kesehatan publik. Beberapa penelitian menemukan bahwa risiko diabetes meningkat antara 4,5% dan 9% untuk setiap kilogram kenaikan berat badan. Penelitian Lam *et al.* (2020) menemukan bahwa obesitas dan diabetes melitus secara bersamaan dapat menyebabkan perubahan metabolisme dalam pancreas, yang memiliki kemampuan untuk mengontrol karsinogenesis pankreas.⁶⁵ Obesitas ditunjukkan sebagai faktor risiko independen untuk dislipidemia dan penyakit jantung, dan penurunan berat badan dianggap sebagai langkah penting dalam pengobatan diabetes tipe 2.⁶⁶ Kelebihan berat badan atau obesitas dijelaskan sebagai akumulasi jaringan adiposa yang berlebihan yang mengganggu kesehatan dan kesejahteraan fisik dan psikososial. Obesitas dianggap sebagai tantangan kesehatan di negara maju maupun negara berkembang.⁶⁷ Obesitas dibagi menjadi 2 bagian yaitu klasifikasi status gizi (obesitas) menurut IMT dan obesitas sentral. IMT, diperoleh dengan menghitung tinggi badan dan berat badan, menunjukkan kesehatan gizi seseorang. Pengukuran IMT untuk obesitas terkait erat karena bertujuan untuk mendeteksi lebih awal apakah seseorang menderita obesitas. Obesitas sentral merupakan cadangan lemak di rongga perut, merupakan salah satu risiko DM. Lingkar perut (LP) merupakan ukuran antropometri yang dapat dipakai untuk mengidentifikasi obesitas sentral dan standar

untuk Asia Pasifik adalah > 90 cm untuk pria dan > 80 cm untuk wanita. Lingkar perut didapatkan dengan mengukur lingkar pinggang pasien secara langsung dengan pita pengukur/metline. Penelitian menunjukkan bahwa (OR) sebesar 2,70 menunjukkan orang dengan LP yang melebihi normal memiliki risiko lebih tinggi terkena DM tipe 2.⁶⁸ Penelitian Suwinawati et al. (2020) menemukan ada hubungan antara obesitas IMT $p=0,014$ (OR=3,826) obesitas sentral $p=0,020$ (OR=3,423) terhadap kejadian DM.⁶⁹

Tabel 2. 2 Pengelompokan Status Gizi Menurut IMT

Klasifikasi	IMT
BB Kurang	$< 18,5$
BB Normal	$18,5 - 22,9$
BB Lebih dengan risiko	$23 - 24$
Obesitas I	$25 - 29$
Obesitas II	≥ 30

4). Dislipidemia

Dislipidemia terjadi karena resistensi terhadap insulin dan peningkatan fluks asam lemak bebas sekunder terhadap ketahanan insulin, dislipidemia terkait dengan T2DM. Resistensi insulin dan hiperglikemia secara langsung berhubungan dengan hipertrigliseridemia pada T2DM, yang menyebabkan produksi lipoprotein kaya trigliserida yang berlebihan dari hati, penurunan pembersihan lipoprotein kaya trigliserida, dan kadang-kadang metabolisme lipoprotein postprandial yang berlebihan.⁷⁰ Interaksi antara faktor hereditas dan faktor lingkungan mengakibatkan perubahan metabolisme lipid, termasuk meningkatnya kadar kolesteroltotal, trigliserida (TG), low-densitylipoprotein (LDL), dan menurunnya kadar high-densitylipoprotein (HDL). Meskipun kadar LDL tidak selalu mengalami peningkatan, partikel LDL akan

mengalami perubahan bentuk menjadi kecil dan padat yang bersifat aterogenik.⁷¹ Penelitian M.Abrar Naufal Hidayatullah ZA *et al.* (2022) ada korelasi signifikan antara dislipidemia dan diabetes melitus melalui uji chi-squared, dengan nilai p sebesar 0,018 ($p < 0,05$).⁷¹

4) Merokok

Merokok menyebabkan pembuluh darah menyempit, dan merokok juga dapat menyebabkan kondisi tahan insulin.⁷² Penelitian Making *et al.* (2023) merokok adalah salah satu kebiasaan berbahaya yang dapat menyebabkan banyak penyakit. Perokok dapat merokok 20 batang rokok setiap hari, meningkatkan risiko diabetes karena nikotin yang terkandung dapat menurunkan sekresi insulin pankreas dan menyebabkan resistensi insulin.⁷³ Penelitian Fasikhatul Qomariyah *et al.* (2021) Mengindikasikan bahwa kebiasaan merokok berpengaruh 4,242 kali lipat terhadap insidensi diabetes melitus tipe 2 dengan nilai (OR = 4,242).⁷⁴

2.1.9 Epidemiologi Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus merupakan penyakit (*silent killer*) tidak disadari oleh penyandanganya dan menyebabkan komplikasi hingga kematian.⁷⁵ Berdasarkan data dari *World Health Organization* (WHO), sekitar 422 juta orang di seluruh dunia mengalami diabetes mellitus (DM). Laporan statistik dari *International Diabetes Federation* (IDF) memperkirakan pada tahun 2021, sebanyak 537 juta orang dewasa umur (20-79) tahun di seluruh dunia hidup dengan diabetes, yaitu satu dari sepuluh orang. Angka ini diperkirakan akan mengalami peningkatan menjadi 643 juta pada tahun 2030 dan 783 juta pada tahun 2045. Lebih dari tiga dari empat orang dewasa dengan DM tinggal di negara-negara berkembang. Pada tahun 2021, DM mengakibatkan 6,7 juta kematian. Satu kematian setiap lima detik. Selain itu, diabetes menyebabkan pengeluaran kesehatan sebesar setidaknya USD 966 miliar, meningkat 316% selama 15 tahun terakhir. Sebanyak 541 juta orang dewasa memiliki Toleransi Glukosa Terganggu (IGT), yang memposisikan mereka pada risiko tinggi

untuk mengembangkan diabetes tipe 2. Perbandingan antara Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 dan SKI 2023 menunjukkan bahwa prevalensi diabetes meningkat dari 10,9% pada 2018 menjadi 11,7% pada 2023.⁷

Indonesia adalah satu-satunya negara di Asia Tenggara yang memiliki riwayat DM. Dengan prevalensi DM sebesar 11,3%, Indonesia menduduki peringkat ke-3 di Asia Tenggara, dan di antara 10 negara dengan jumlah penderita DM tertinggi, Indonesia menduduki peringkat ke-7. Ini menunjukkan betapa besar kontribusi Indonesia terhadap prevalensi DM di Asia Tenggara.⁷⁶

2.2 Sistem Informasi Geografis

2.2.1 Sistem Informasi Geografis

Seiring dengan kemajuan teknologi informasi mendorong penemuan baru di bidang teknologi. Salah satu temuan ini dikenal sebagai sistem informasi geografis, juga dikenal sebagai GIS. Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan revolusi dalam cara kita memahami dan mengelola informasi geografis. SIG tidak hanya membuat peta, tetapi juga memungkinkan pengguna menganalisis data spasial dan mengekstrak informasi penting dari data tersebut.⁷⁷ Manfaat SIG memudahkan para pengguna atau pengambil keputusan untuk membuat keputusan, terutama yang berhubungan dengan aspek keruangan (spasial). Dengan adanya teknologi ini, pemetaan akan menjadi lebih mudah.⁷⁸ Banyak aplikasi dan fungsi Sistem Informasi Geografis (SIG) bergantung pada kemampuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan memvisualisasikan data geografis. Kemampuan ini sangat bermanfaat dalam banyak bidang, seperti ilmu lingkungan dan perencanaan perkotaan.⁷⁷ Pada saat ini, sistem informasi atau data berbasis keruangan adalah bagian dari komponen yang paling penting karena berfungsi sebagai dasar untuk melaksanakan dan mendukung berbagai macam aplikasi. Oleh karena itu, banyak lembaga menginginkan data spasial yang konsisten, tersedia, dan mudah di akses. Semakin banyak orang menggunakan sistem informasi geografis (GIS) dan analisis spasial untuk menyelidiki pola penyakit spasial. Indikator Asosiasi

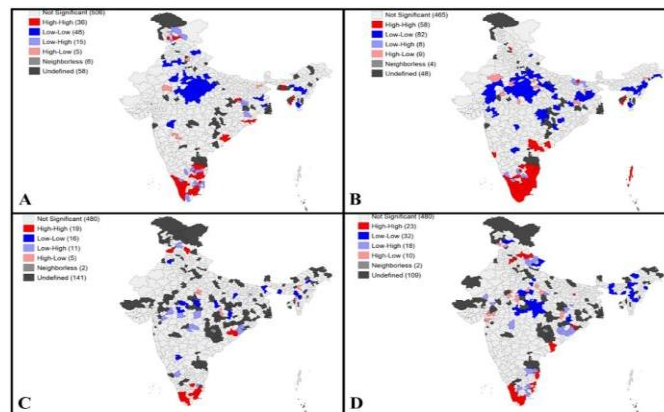
Spasial Lokal (LISA) terutama berguna dalam penelitian epidemiologi. Data geografis memerlukan waktu yang lama dan masih dianggap mahal, terutama dalam hal perencanaan masa depan. Data yang diolah di SIG terdiri dari data spasial dan atribut digital.⁷⁹

2.2.2 Analisis Spasial

Analisis Spasial Secara sederhana sebagai informasi alamat, data spasial mencakup informasi tentang kedudukan geografi seperti letak garis lintang dan bujur dari masing-masing wilayah serta wilayah batas antar wilayah. Data spasial dapat dinyatakan dalam bentuk pixel, seperti gambar satelit, atau grid koordinat, seperti sajian peta.⁸⁰ Langkah awal untuk memahami struktur spasial dan dinamika suatu penyakit adalah pemetaan penyakit. Peta spasial penyakit menggambarkan distribusi dan intensitas suatu penyakit, memudahkan identifikasi distribusi yang heterogen di suatu wilayah tertentu, dan menjelaskan daerah dengan tingkat infeksi yang tinggi di suatu area. Dalam hal ini, telah ditunjukkan bahwa beban DM bervariasi secara signifikan di antara negara-negara, dengan negara-negara berkembang paling banyak terkena dampak epidemi DM global saat ini.⁸¹ Analisis spasial terdiri dari tiga kelompok, pemetaan, penyelidikan, dan penggambaran. Visualisasi menyampaikan informasi tentang hasil analisis spasial. eksplorasi mengolah data spasial menggunakan statistika dan pemodelan memprediksi pola spasial dengan menggunakan metode dari data spasial dan non-spasial.⁸²

Penelitian mengenai kasus Diabetes Mellitus menggunakan analisis spasial sebelumnya sudah dilakukan di beberapa negara. Penelitian Faka *et.al* di Yunani, mengungkapkan prevalensi T1DM hampir sama antara jenis kelamin pada kedua jenis diabetes. Pemetaan prevalensi diabetes di seluruh prefektur Yunani menunjukkan bahwa hampir semua prefektur kepulauan memiliki angka T1DM yang tinggi, dengan angka tertinggi di prefektur Cyclades, Dodekanisa, dan Iraklio. Pemetaan prevalensi diabetes menunjukkan bahwa, di sebagian besar prefektur Yunani, pasien dengan DM tipe 1 lebih banyak daripada wanita dan pasien dengan DM tipe 2 lebih banyak daripada pria. Namun, prevalensi diabetes secara keseluruhan hampir sama antara jenis kelamin pada kedua jenis diabetes. Hasil dari analisis autokorelasi global menunjukkan bahwa ada korelasi positif secara spasial

antara pria dan wanita di Yunani.⁸³ Studi India oleh Yuvaraj et al. menemukan bahwa Kerala, Tamil Nadu, Karnataka, dan Andhra Pradesh memiliki jumlah kasus DM tertinggi. Berdasarkan analisis autokorelasi global menunjukkan adanya autokorelasi positif secara spasial antara pria dan wanita di India, dengan nilai Moran's I yang signifikan.



Gambar 2. 1 Output Cluster Map

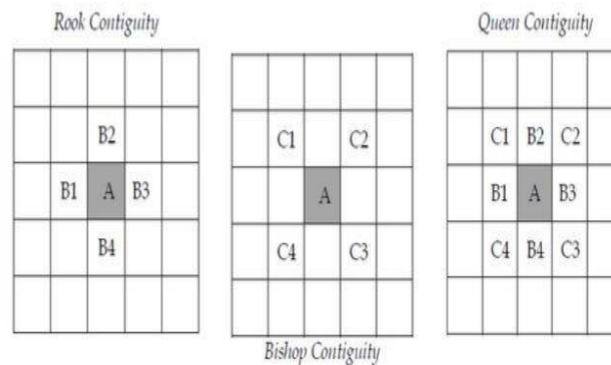
Hasil analisis LISA sebelumnya menunjukkan bahwa pengelompokan spasial memengaruhi hampir 150 kabupaten/kota. Tempat panas yang signifikan ada di bagian tengah dan timur negara, sementara bagian selatan, seperti Kerala dan Tamil Nadu, memiliki tempat dingin yang signifikan.¹³ Analisis spasial telah membantu pengambilan keputusan tentang upaya pencegahan dan pengendalian diabetes mellitus di suatu wilayah. Namun, hingga saat ini banyak studi yang belum menganalisis Diabetes Mellitus secara spasial di 154 kab/kota di Pulau Sumatera. Ini menjadi sangat penting untuk dilakukan. Studi temporal dan spasial untuk melihat penyebaran kasus dan menentukan daerah prioritas tinggi DM di Pulau Sumatera.

2.2.3 Autokorelasi Spasial

Autokorelasi spasial merupakan indikator sejauh mana objek dalam suatu ruang memiliki kesamaan berdasarkan waktu, wilayah, dan jarak, yang menunjukkan bahwa nilai observasi di wilayah i dipengaruhi oleh nilai observasi di wilayah di sekitarnya, contohnya wilayah j (i tidak sama dengan j). Autokorelasi spasial terjadi saat penyebaran variabel menunjukkan pola yang terstruktur. Nilai atribut di area tertentu saling terkait dengan nilai atribut di area sekitarnya, yang

dikenal sebagai autokorelasi spasial. Indeks Moran dan Indikator Lokal Autokorelasi Spasial (LISA) bisa digunakan untuk menganalisis autokorelasi spasial.⁸⁴ Autokorelasi merupakan salah satu jenis analisis spasial yang digunakan untuk mengetahui korelasi antar variabel pada suatu wilayah yang diamati. Selain mengetahui korelasi antar variabel, analisis ini juga memiliki kelebihan, yaitu dapat digunakan untuk menemukan wilayah yang lebih rentan dibandingkan dengan wilayah lainnya. Selain itu, analisis ini dapat menentukan apakah pola sebaran spasial penyakit bersifat tersebar, mengelompok, atau acak.⁸⁵ Pendekatan ini sangat krusial untuk memperoleh informasi mengenai pola distribusi karakteristik suatu area dan interaksi antar lokasi di dalamnya. Ini juga digunakan untuk mengidentifikasi model spasial. Pola spasial seperti berkelompok (cluster), menyebar, atau acak (random) menunjukkan awal keacakan spasial. Tidak ada autokorelasi spasial menunjukkan pola acak sebaliknya, autokorelasi spasial positif menunjukkan bahwa daerah yang berdekatan memiliki nilai yang sama dan cenderung berkelompok (cluster).⁸⁶ Analisis Spasial kejadian diabetes mellitus di Australia menyelidiki tren geografis dan hubungan antara prevalensi obesitas, tingkat ketidakaktifan fisik, dan insiden kumulatif diabetes mellitus yang disesuaikan dengan usia dan jenis kelamin, yang dikumpulkan berdasarkan wilayah geografis. Prevalensi obesitas di wilayah geografis dan tingkat ketidakaktifan fisik secara signifikan terkait dengan distribusi spasial insidensi diabetes tipe 2 (T2DM). Hasil dari analisis yang dilakukan menunjukan adanya autokorelasi obesitas dan ketidakaktifan fisik dengan kejadian DM dengan nilai indek moran's yang signifikan.⁶⁴ Menurut Kosfeld (2006) dalam Marinda, dkk. (2020); Wuryandari, dkk. (2014), ada beberapa cara untuk menentukan matriks pembobotan, antara lain:

- a. Rook contiguity, Tepi-tepi yang bersentuhan menentukan wilayah pengamatannya, dan sudut diabaikan.
- b. Bishop contiguity, Sudut-sudut yang saling bersinggungan digunakan untuk menentukan area pengamatannya, dan sisi tidak diperhitungkan.
- c. Queen contiguity, Tepi-tepi yang bersentuhan serta sudut dihitung untuk menentukan wilayah pengamatannya



Gambar 2. 2 Matriks Pembobotan
Sumber: (Marinda dkk.,2020)

2.2.4 Indeks Moran's

Indeks Moran dirancang untuk mengidentifikasi distribusi spasial acak dan mengungkap adanya pola-pola yang terkelompok atau tren dalam ruang. Dihasilkan dengan membandingkan nilai pengamatan di suatu area dengan nilai pengamatan di area yang berdekatan. Autokorelasi spasial global dihitung dengan Indeks Moran.⁸⁷ Indeks Moran digunakan dalam autokorelasi spasial untuk menentukan wilayah mana yang paling berkontribusi terhadap tren kejadian di wilayah tersebut. Nilai Moran lokal yang lebih tinggi menunjukkan bahwa daerah sekitar memiliki nilai yang sama atau distribusi yang mengelompok.⁸⁸ Pendekatan yang paling sering digunakan untuk mengukur autokorelasi spasial secara keseluruhan adalah Indeks Moran (Moran's I), yang berguna untuk mendeteksi tanda awal keacakan spasial, serta mengidentifikasi pola pengelompokan atau tren dalam ruang. Global Moran's I adalah statistik autokorelasi spasial global yang mengidentifikasi relasi antara satu variabel di lokasi dan variabel lain di lokasi tetangga. Jika data statistik Global Moran's I signifikan, Local Moran's I untuk menentukan area yang dikenal sebagai hotspot (konsentrasi) dan coldspot (ketiadaan) terkait dengan DM tipe 2. Ini membagi pola spasial menjadi klaster dan outlier. Klaster dapat berupa hotspot (positif) atau coldspot (negatif). *Outlier* adalah objek spasial yang nilai atributnya sangat berbeda dari tetangganya di ruang.⁸⁹ Hasil penghitungan ini berada dalam rentang -1 hingga 1. Jika nilai Moran mendekati +1 atau -1, itu menunjukkan autokorelasi tinggi, dengan pola autokorelasi spasial negatif berarti adanya perbedaan karakteristik antar tetangga, dan pola autokorelasi spasial positif

menunjukkan adanya kesamaan karakteristik antar tetangga. Jika nilai Moran I adalah 0, berarti tidak ada autokorelasi. Dalam Indeks Moran, hipotesis yang diuji adalah Hipotesis H0 menyatakan tidak adanya autokorelasi spasial, sementara Hipotesis H1 menyatakan adanya autokorelasi spasial.⁹⁰

2.2.5 Local Indicators of Spatial Autocorrelation (LISA)

Keterkaitan antara satu titik pengamatan dengan titik pengamatan lainnya dapat diukur menggunakan indikator autokorelasi spasial lokal (LISA). Indeks LISA yang lebih tinggi mengindikasikan bahwa area sekitarnya memiliki nilai yang serupa atau membentuk kluster distribusi.⁹¹ LISA digunakan sebagai alat untuk mengidentifikasi dan mengelompokkan daerah yang memiliki keterkaitan spasial (autokorelasi) parsial di setiap lokasi pengamatan. Nilai LISA yang lebih tinggi menunjukkan wilayah yang berdekatan dan hampir serupa (membentuk pola kluster). Sebagai perbandingan, Indeks Moran menganalisis keterkaitan dan ketergantungan secara keseluruhan, sedangkan LISA melihatnya secara parsial.⁹² Analisis LISA dilakukan dalam beberapa tahapan:

1. Menentukan variabel yang akan dianalisis dan mengumpulkan data yang diperlukan
2. Menentukan unit analisis, yaitu wilayah atau lokasi
3. Menghitung autokorelasi spasial lokal dengan Indeks Moran
4. Membuat Peta Kelompok LISA untuk menunjukkan pola spasial di wilayah tertentu.

Empat kuadran wilayah dalam plot dispersi lokal Moran I memiliki nilai yang serupa dan berdekatan, yaitu :

Nilai rata-rata daerah sekitarnya	Kuadran II <i>low-high (L-H)</i>	Kuadran I <i>high-high (H-H)</i>
	Kuadran III <i>low-low (L-L)</i>	Kuadran IV <i>high-low (H-L)</i>

Nilai observasi tiap daerah

Gambar 2. 3 Moran Scatter Plot

1. Hot Spots : high-high (HH), berarti suatu wilayah memiliki nilai LISA yang sama tingginya dan signifikan dengan wilayah sekitarnya.
2. Outliers : low-high (LH), berarti suatu wilayah memiliki nilai LISA yang lebih kecil dan signifikan daripada wilayah sekitarnya.
3. Cold Spots; low-low (LL), berarti suatu wilayah memiliki nilai LISA yang sama rendahnya dan signifikan dengan wilayah sekitarnya.
4. Outliers : high-low (HL), berarti suatu wilayah memiliki nilai LISA yang lebih besar dan signifikan daripada wilayah sekitarnya.⁹⁰

2.2.6 Penelitian Analisis Faktor Risiko dan Autokorelasi Spasial

Penelitian yang dilakukan oleh Lord et al. (2023) menunjukkan peningkatan prevalensi diabetes di seluruh negara bagian, serta peningkatan di banyak wilayah di Florida. Kesenjangan geografis dalam beban kondisi ini terus terjadi di negara bagian tersebut, sebagaimana dibuktikan dengan tingginya kelompok prevalensi yang teridentifikasi. Temuan ini berguna untuk memandu alokasi sumber daya yang diarahkan untuk mengurangi beban penyakit dan mengurangi kesenjangan. Selain itu, penelitian ini menyoroti nilai GWR sebagai alat untuk memahami perbedaan pentingnya berbagai faktor penentu berdasarkan lokasi geografis. Terjadinya hubungan yang bervariasi secara spasial antara prevalensi diabetes dan faktor risiko menyiratkan bahwa pendekatan pengendalian penyakit yang bersifat universal tidaklah cukup. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan yang berbasis kebutuhan dan berfokus pada daerah dalam perencanaan dan penyediaan layanan kesehatan untuk mengatasi kesenjangan dan meningkatkan kesehatan masyarakat. Pemantauan berkelanjutan penting untuk memahami epidemiologi diabetes dan memandu program pengendalian dan intervensi berbasis bukti.⁹³

Penelitian yang dilakukan oleh Li et al. (2021) mengenai indikator yang mempengaruhi dan variasi spasial prevalensi diabetes mellitus di Shandong, Tiongkok, menggunakan metode berbasis data dan spasial menunjukkan bahwa prevalensi diabetes di 12 kota Shandong secara signifikan mengelompok (Moran's $I = 0,328$, $p < 0,01$). Secara keseluruhan, regresi linier biner dan regresi laso digunakan untuk memilih 17 indikator penting. Indikator diabetes yang berbeda digunakan untuk menghitung regresi kesalahan spasial dalam berbagai sub

kelompok. Produksi buah per kapita adalah salah satu indikator yang sangat penting, sedangkan indikator lainnya berkorelasi negatif dengan prevalensi diabetes, seperti proporsi ruang hijau. Diabetes terutama dipengaruhi oleh kombinasi indikator yang berpengaruh. Kerangka kerja ini dapat membantu pejabat kesehatan masyarakat mempromosikan penerapan perawatan dan kebijakan yang lebih baik untuk mengurangi penyakit DM.¹⁶

2.3 Survei Kesehatan Indonesia (SKI 2023)

2.3.1 Survei Kesehatan Indonesia (SKI 2023)

Menurut Permenkes No. 5 Tahun 2022, Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan (BKPK), yang merupakan transformasi dari Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan (Badan Litbangkes), adalah salah satu unit utama di Kementerian Kesehatan. Tugas BKPK adalah melaksanakan perumusan dan pemberian rekomendasi terkait pembangunan kesehatan. BKPK terus melakukan evaluasi pembangunan kesehatan melalui survei/riset kesehatan yang mengumpulkan data bidang kesehatan berbasis komunitas. Ini dilakukan setiap lima tahun sekali dan telah dilakukan tiga (tiga) kali, yaitu pada tahun 2007, 2013, dan 2018. Interval lima tahun sekali dianggap tepat untuk menilai perkembangan status kesehatan masyarakat, faktor risiko, dan kemajuan upaya pembangunan kesehatan. BKPK ditugaskan untuk melanjutkan Riskesdas melalui Survei Kesehatan Indonesia (SKI) pada tahun 2023. BPS berkolaborasi dengan SKI 2023 untuk metode dan kerangka sampel. Metode pengumpulan data termasuk pengukuran, wawancara, dan pemeriksaan. Indikator kesehatan utama dikumpulkan pada tahun 2007, 2013, dan 2018 yang lalu diukur kembali pada tahun 2023.

2.3.2 Teknik Pengambilan Sampel

Besar sampel SKI 2023 sejumlah 34.500 Blok Sensus, terdiri dari 345.000 rumah tangga biasa untuk pelaksanaan Riskesdas dan 345.000 rumah tangga balita untuk pelaksanaan SSGI. Dari 34.500 Blok Sensus SKI terdapat 2.500 Blok Sensus untuk sampel Pemeriksaan Biomedis dan Gigi Mulut. Stratifikasi dilakukan pada level blok sensus dan pada level rumah tangga biasa di blok sensus terpilih untuk menghasilkan representative sample. Stratifikasi blok sensus dilakukan secara

eksplisit (explicit stratification), sedangkan implicit stratification diterapkan pada level rumah tangga.

1. Seluruh populasi blok sensus biasa 2020 dikelompokkan menurut klasifikasi perkotaan/perdesaan dan implicate strata indeks aksesibilitas terhadap fasilitas Kesehatan.
2. Rumah tangga di blok sensus terpilih dilakukan stratifikasi berdasarkan keberadaan balita dan implicate strata tingkat Pendidikan kepala rumah tangga.

Berikut merupakan perhitungan jumlah sampel dalam penelitian:

$$n = \frac{(Z_{1-\alpha/2}\sqrt{2\bar{P}(1-\bar{P})} + Z_{1-\beta}\sqrt{P_1(1-P_1) + P_2(1-P_2)})^2}{(P_1 - P_2)^2}$$

Keterangan :

n : Besar Sampel

$Z_{1-\alpha/2}$: Nilai Z pada derajat kemaknaan (1,96)

α : 0,05

$\bar{P}$: Rata-rata P1 dan P2 yaitu $(P_1 + P_2)/2$

$Z_{1-\beta}$: Nilai Z pada kekuatan uji power (0,84)

β : 80%

P1 : Proporsi individu yang mengalami *outcome* di antara kelompok yang terpapar faktor risiko.

P2 : Proporsi individu yang mengalami *outcome* di antara kelompok yang tidak terpapar faktor risiko.

Tabel 2. 3 Perhitungan Jumlah Sampel Penelitian

Variabel	Peneliti	P1	P2	n
Konsumsi Makanan Manis	Nur & Sri (2022) ⁶¹	0,206	0,608	35
Aktifitas Fisik	Nova <i>et al.</i> (2019) ⁶⁸	0,626	0,375	100
Obesitas	Nur & Sri (2022) ⁶¹	0,299	0,515	131

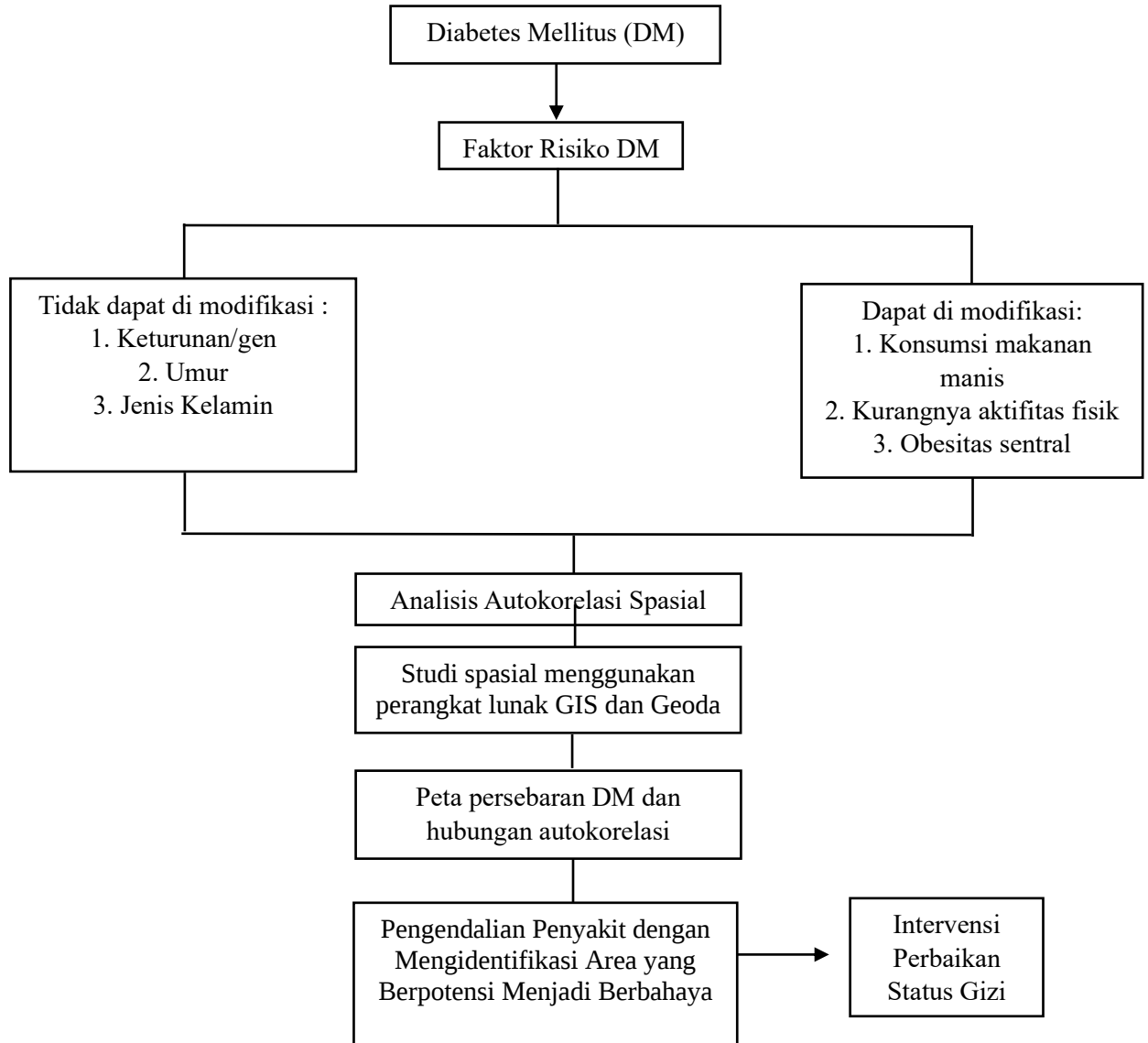
Jadi berdasarkan sampel yang akan diteliti dari hasil perhitungan diatas, maka diperoleh besar sampel sebanyak $(131 \times 2) + 10\% = 288$ sebagai perhitungan sampel sedangkan pada penelitian ini menggunakan data sekunder, maka sampel

yang digunakan yaitu seluruh sampel dari data SKI 2023 pada kab/kota di Pulau Sumatera.

2.3.3 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data SKI 2023 dilakukan dengan wawancara, pengukuran, dan pemeriksaan. Wawancara bagi rumah tangga biasa menggunakan 2 instrumen yaitu, Instrumen Rumah Tangga dan Instrumen Individu sedangkan rumah tangga balita menggunakan Instrumen Rumah Tangga Balita. Pengumpulan data dilakukan oleh enumerator setempat dengan pengawasan teknis oleh PJT Kabupaten/kota dan pengawasan administratif oleh PJO Kabupaten/kota. Dalam pengumpulan data 1 tim bertanggungjawab terhadap 10 hingga 12 BS. 1 BS terdiri dari 10 ruta biasa dengan tambahan ± 7 Ruta Balita untuk mendapatkan angka status gizi balita. Pengumpulan data dimulai dengan koordinasi antara PJT kabupaten, dan PJO kabupaten dalam melakukan identifikasi lokasi sampel. Sebelum pengumpulan data dilakukan proses pemutakhiran Rumah Tangga SKI (updating) yakni enumerator melakukan kunjungan rumah tangga yang tercetak dalam Daftar Pemutakhiran Rumah Tangga (DPRT) yang diperoleh dari BPS untuk meng-update keberadaan rumah tangga tersebut, serta menambahkan rumah tangga baru yang belum terdaftar. Dari hasil updating, selanjutnya akan dipilih sampel rumah tangga biasa, rumah tangga balita serta rumah tangga yang beririsan untuk dilakukan pengumpulan data lebih lanjut.

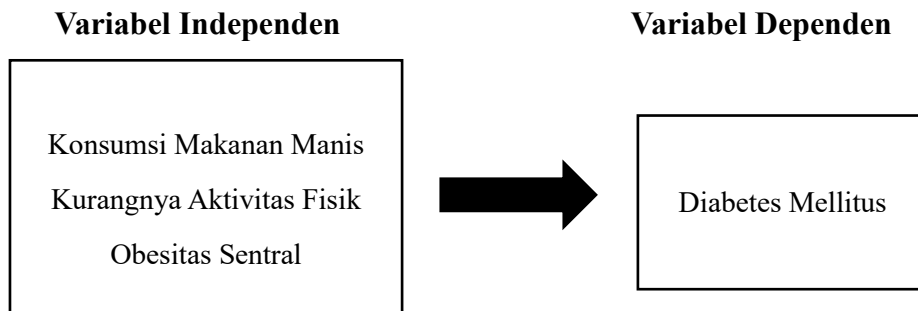
2.4 Kerangka Teori



Gambar 2. 4 Kerangka Teori
Sumber : American Diabetes Assosiation (2021), PERKENI (2021)

2.5 Kerangka Konsep

Dalam penelitian ini, kerangka konsepnya adalah sebagai berikut :



Gambar 2. 5 Kerangka Konsep

2.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis untuk penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Ada hubungan mengkonsumsi makanan manis terhadap kejadian DM pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera.
2. Ada hubungan aktifitas fisik terhadap kejadian DM pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera.
3. Ada hubungan obesitas sentral terhadap kejadian DM pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera.
4. Ada autokorelasi global kejadian DM pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera.
5. Ada autokorelasi mengkonsumsi makanan manis terhadap kejadian DM pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera.
6. Ada autokorelasi aktifitas fisik terhadap kejadian DM pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera.
7. Ada autokorelasi obesitas sentral terhadap kejadian DM pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian kuantitatif, dengan rancangan observasional analitik dan pendekatan desain studi *cross-sectional* dan studi ekologi. Desain penelitian ini menggunakan analisis data sekunder. Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari Survei Kesehatan Indonesia (SKI 2023). Penelitian ini dilakukan secara *cross-sectional*, artinya pengamatan dan pengumpulan data dilakukan hanya sekali dan variabel subjek diukur secara bersamaan selama penelitian. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi bagaimana hasilnya dan faktor risiko berhubungan satu sama lain. Selain itu peneliti menggunakan sistem informasi geografis (GIS) dan Geoda untuk melakukan pemetaan kasus dan autokorelasi spasial Diabetes Mellitus. GIS memiliki fitur visualisasi, pemilahan data, eksplorasi, dan analisis spasial.

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Pulau Sumatera yang terdiri dari 154 kab/kota.

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2024 – Februari 2025

3.2.3 Sumber Data

Data pada penelitian ini bersumber dari Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Tahun 2023.

3.3 Unit Analisis

3.3.1 Unit Analisis Faktor Risiko

Analisis faktor risiko dilakukan pada individu yang berusia ≥ 15 tahun. IDF melaporkan bahwa DM paling sering terjadi pada rentang usia 20 hingga 79 tahun. Dengan kata lain, penderita berada di rentang usia dari remaja akhir hingga orang dewasa. Dan menunjukkan bahwa DM tidak hanya diderita oleh

orang dewasa tetapi juga remaja. Menurut data Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI), prevalensi DM meningkat sebesar 700% pada anak usia 0-18 tahun dalam jangka 10 tahun. Menurut klasifikasi Departemen Kesehatan (Depkes), remaja adalah orang-orang berusia 10 hingga 19 tahun. Dalam banyak hal, remaja memiliki tingkat ketidakstabilan. Selain itu, kita sering mendengar bahwa masa remaja adalah saat yang tepat untuk mencoba hal-hal baru. Faktor berat badan dikaitkan dengan tanda dan gejala diabetes tipe 2 pada remaja. Remaja yang obesitas dan memiliki kadar lemak tubuh yang tinggi, terutama di area perut, akan mengalami dampak terhadap kerja insulin. Hal ini dapat disebabkan oleh gaya hidup dan diet yang tidak seimbang pada remaja. Dengan kata lain, remaja mungkin tidak mengikuti pedoman tentang makanan sehat dan kebersihan. Dunia kuliner saat ini berkembang dengan cepat dan menghasilkan makanan dengan banyak gula tambahan.⁹⁴ Oleh sebab itu perlu dilakukan analisis faktor risiko terhadap individu yang berusia ≥ 15 tahun dengan data yang dikumpulkan dan dianalisis tentang hal-hal seperti konsumsi makanan manis, aktivitas fisik, dan obesitas sentral. Ini dapat digunakan untuk menguji hubungan antara faktor risiko tertentu dan jumlah kasus diabetes mellitus yang berbeda.

3.3.2 Unit Analisis Autokorelasi Spasial

Dalam penelitian ini, objek yang diteliti mencakup seluruh kabupaten/kota yang merupakan bagian dari 10 provinsi di Pulau Sumatera, yang terdiri dari 154 kabupaten/kota. Dari total 154, terdapat 120 kabupaten dan 34 kota.

3.4 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

3.4.1 Kriteria Inklusi

- a) Seluruh Masyarakat pada 154 kabupaten/kota di Pulau Sumatera.
- b) Usia ≥ 15 tahun

3.4.2 Kriteria Eksklusi

- a. Data dalam pengisian kuesioner yang tidak lengkap atau *missing*

3.5 Definisi Operasional

Penelitian ini menggunakan data prevalensi DM menurut Survei Kesehatan Indonesia dari Laporan SKI 2023. Data ini diambil dari penduduk umur ≥ 15 tahun yang didiagnosis menderita DM oleh dokter dibandingkan dengan jumlah total responden. Dalam penelitian ini, variabel independen termasuk konsumsi makanan manis, aktivitas fisik, obesitas. Semua variabel ini berasal dari Laporan Survei Kesehatan Indonesia tahun 2023.

Tabel 3. 1 Definisi Operasional Analisis Faktor Risiko

Variabel	Definisi	Alat ukur	Hasil	Skala
<i>Variabel Dependen</i>				
Diabetes Mellitus	Penduduk yang di diagnosis DM oleh dokter pada penduduk berumur ≥ 15 tahun menurut kab/kota di Pulau Sumatera (berdasarkan data SKI 2023 terdapat pada tabel 7.10). Prevalensi DM berdasarkan diagnosis dokter (umur ≥ 15 tahun): <u>ART umur ≥ 15 tahun yang pernah didiagnosis DM</u> <u>ART umur ≥ 15 tahun yang diwawancarai.</u>	Kuesioner SKI 2023, blok B07	1. Ya (jika di diagnosis DM oleh dokter) 2. Tidak (jika tidak di diagnosis DM oleh dokter)	Nominal
<i>Variabel Independen</i>				
Konsumsi makanan manis	Penduduk yang mengkonsumsi makanan manis menurut kab/kota di Pulau Sumatera (berdasarkan data SKI 2023 terdapat pada tabel 11.47).	Kuesioner SKI 2023, blok G23	1. Sering (jika > 1 kali per hari, 1 kali per hari, 3 – 6 kali per minggu, 1 – 2 kali per minggu) 2. Jarang (≤ 3 kali per bulan, tidak pernah)	Ordinal
Aktivitas fisik	Penduduk yang melakukan aktivitas fisik menurut kab/kota di Pulau Sumatera (berdasarkan	Kuesioner SKI 2023, blok G36, G39	1. Kurang (jika aktivitas fisik berat	Ordinal

	data SKI 2023 terdapat pada tabel 11.103)		<1500 METs dan aktivitas fisik sedang <600 METs)	
			2. Cukup (jika aktivitas fisik berat ≥ 1500 dan atau aktivitas fisik sedang ≥ 600 METs) (SKI 2023)	
Obesitas sentral	Penduduk yang termasuk dalam kategori obesitas sentral menurut kabupaten/kota di Pulau Sumatera. (Berdasarkan data SKI 2023 terdapat pada tabel 14.134)	Kuesioner SKI 2023, blok J03	1. Ya (jika lingkaran perut laki-laki ≥ 90 cm dan Perempuan ≥ 80 cm) 2. Tidak (jika lingkaran perut laki-laki ≤ 90 cm dan Perempuan ≤ 80 cm)	Ordinal

Tabel 3. 2 Definisi Operasional Analisis Autokorelasi Spasial

Variabel	Definisi	Alat ukur	Hasil	Skala
<i>Variabel Dependen</i>				
Diabetes Mellitus	Persentase Penduduk yang di diagnosis DM oleh dokter pada penduduk berumur ≥ 15 tahun menurut kab/kota di Pulau Sumatera (berdasarkan data SKI 2023 terdapat pada tabel 7.10) Prevalensi DM berdasarkan	Kuesioner SKI 2023, blok B07	Persentase penderita DM pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera	Rasio

	diagnosis dokter (umur ≥ 15 tahun): <i>ART umur ≥ 15 tahun yang pernah didiagnosis DM</i> <u><i>ART umur ≥ 15 tahun yang diwawancarai.</i></u>			
<i>Variabel Independen</i>				
Konsumsi makanan manis	Persentase penduduk yang mengonsumsi makanan manis menurut kab/kota di Pulau Sumatera (berdasarkan data SKI 2023 terdapat pada tabel 11.47).	Kuesioner SKI 2023, blok G23	Persentase penduduk yang mengonsumsi makanan manis dengan kategori ≥ 1 kali per hari pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera.	Rasio
Aktivitas fisik	Persentase penduduk yang melakukan aktivitas fisik dengan kategori kurang menurut kab/kota di Pulau Sumatera (berdasarkan data SKI 2023 terdapat pada tabel 11.103)	Kuesioner SKI 2023, blok G36, G39	Persentase penduduk yang melakukan aktifitas fisik dengan kategori kurang (≤ 150 menit per minggu) pada 154 kab/kota di Pulau Sumatera.	Rasio
Obesitas sentral	Persentase penduduk yang termasuk dalam kategori obesitas sentral pada dewasa berusia ≥ 15 tahun menurut kabupaten/kota di Pulau Sumatera (Berdasarkan data SKI 2023 terdapat pada tabel 14.134)	Kuesioner SKI 2023, blok J03	Persentase penduduk yang termasuk dalam kategori obesitas sentral (lingkar perut laki-laki ≥ 90 cm dan Perempuan ≥ 80 cm) pada dewasa berusia ≥ 15 tahun berdasarkan kabupaten/kota di Pulau Sumatera.	Rasio

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Instrumen Penelitian Analisis Faktor Risiko

Dalam penelitian ini, alat yang digunakan adalah kuesioner SKI rumah tangga dan individu tahun 2023. Kuesioner rumah tangga tahun 2023

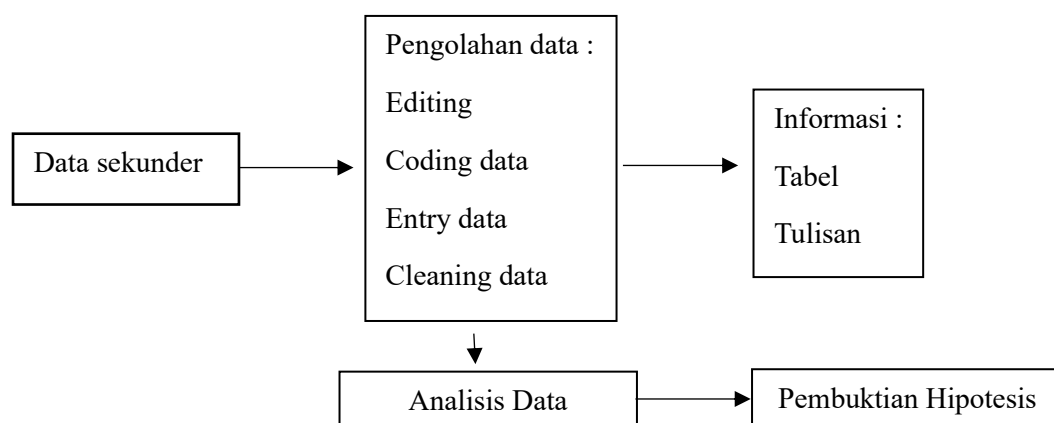
digunakan untuk mengetahui keterangan anggota rumah tangga. Kuesioner individu tahun 2023 melacak status Diabetes Mellitus, konsumsi makanan manis, Aktivitas fisik, pengukuran lingkaran perut (mengacu pada kuesioner SKI Individu tahun 2023).

3.6.2 Instrumen Penelitian Autokorelasi Spasial

Penelitian ini menggunakan dua aplikasi, QGIS dan Geoda. QGIS membuat peta sebaran penyakit diabetes melitus di Pulau Sumatera, dan Geoda mengolah data dan menampilkan scatterplot, cluster map, dan signifikansi.

3.7 Pengolahan Data

3.7.1 Pengolahan Data Analisis Faktor Risiko



Gambar 3. 1 Alur pengolahan dan Analisis Data.

1. Editing

Tahap editing melibatkan pemeriksaan dan pengujian isian kuesioner. Setiap kesalahan yang ditemukan selama tahap penyaringan akan divalidasi dengan membuka kembali data yang tidak relevan.

2. Coding data

Mengubah data huruf menjadi angka menggunakan definisi operasional dikena sebagai coding. Misalnya, kode 1 menunjukkan Ya untuk kategori pernah di diagnosis DM dan menunjukkan kategori Tidak pernah di diagnosis DM.

2. Entry data

Data dimasukkan menggunakan variabel dependen, yaitu kejadian diabetes mellitus, dan variabel independen seperti konsumsi makanan manis, aktivitas fisik, dan obesitas sentral.

3. Cleaning data

Data dibersihkan dengan memeriksa kembali data untuk memastikan tidak ada kesalahan. Pengodean dan pemeriksaan ulang data adalah bagian dari pemeriksaan ini.

4. Analisis Data

Setelah data diubah, dikoding, dan ditampilkan dalam bentuk tabel, langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil. Dalam penelitian ini, data diubah menjadi angka, diproses, dan dianalisis secara statistik menggunakan perangkat lunak IBM SPSS versi 23. Penelitian ini memproses data dengan menggunakan statistik deskriptif untuk mengidentifikasi proporsi masing-masing variabel dan statistik korelasi untuk mengidentifikasi hubungan antar variabel.

3.7.2 Pengolahan Data Autokorelasi Spasial

Pengolahan data dimulai dengan pengumpulan data kasus variabel dependen dan independen (diabetes melitus, konsumsi makanan manis, aktivitas fisik, dan obesitas sentral) dari data SKI 2023. Selanjutnya, data set dan data koordinat variabel tersebut dimasukkan ke dalam Microsoft Excel. Selanjutnya, buat file SHP kabupaten kota Pulau Sumatera dan gabungkan file Microsoft Excel ke dalam aplikasi QGIS. Kemudian, lakukan gabungan atribut tabel dan simpan output dalam format shp. Selanjutnya, menggunakan QGIS untuk membuat peta persebaran dan menganalisis data kasus secara spasial untuk menentukan penyebaran penyakit Diabetes Melitus di Pulau Sumatera. Ini dilakukan dengan menggunakan rancangan Sistem Informasi Geografis.

Pengolahan data di Geoda dimulai dengan membuka aplikasi Geoda, setelah itu muncul dua windows pada layar, masukkan data dalam bentuk file SHP yang telah diproses pada QGIS. Setelah di input, muncul peta lalu klik weight manager, create, pilih POLY_ID. Lalu pada distance weight masukkan

data koordinat dan pilih metode kernel. Lalu save file dalam tipe dokumen GAL file di tempat penyimpanan computer yang diinginkan. Selanjutnya lakukan analisis pada variabel independen dan dependen sesuai dengan tujuan penelitian. Untuk analisis autokorelasi spasial di GeoDa, penggunaan berbasis jarak memiliki kelebihan karena memungkinkan representasi hubungan spasial yang lebih realistis berdasarkan jarak geografis antar unit analisis. Seberapa dekat dua lokasi satu sama lain adalah pengaruh spasialnya, semakin dekat jaraknya semakin besar pengaruh spasialnya, dan sebaliknya. Metode ini dapat diterapkan pada area dengan bentuk dan ukuran yang tidak seragam. Selain itu, metode ini sesuai untuk menganalisis fenomena yang dipengaruhi oleh pendekatan fisik, seperti penyebaran penyakit atau faktor risikonya. Dengan menetapkan ambang batas jarak tertentu, berat jarak memungkinkan peneliti mengontrol seberapa jauh pengaruh spasial dianggap relevan.⁹⁵

3.8 Analisis Data

3.8.1 Analisis Statistik (Analisis faktor risiko)

Analisis data dilakukan dengan *complex sample*. Hal tersebut dilakukan karena pengambilan sampel pada SKI 2023 dilakukan secara kompleks atau pengambilan sampel secara bertahap sehingga perlu dilakukan pembobotan terlebih dahulu sebelum dilanjutkan ke tahapan analisis selanjutnya. Analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu analisis *univariate* dan analisis *bivariate*.

1. Analisis Univariat

Analisis *univariat* dilakukan untuk mengetahui pola distribusi frekuensi dan faktor risiko diabetes mellitus (konsumsi makanan manis, aktifitas fisik, obesitas sentral) dengan kejadian DM di Pulau Sumatera.

2. Analisis Bivariat

Analisis *bivariat* dilakukan untuk mengetahui apakah ada hubungan signifikan antara variabel dependen dan variabel independen yang diteliti. Studi ini menggunakan uji statistik *Chi-Square* dengan $\alpha = 0,05$ dan CI = 95%. Jika $p < \alpha$, H_0 ditolak, yang menunjukkan bahwa ada hubungan yang

signifikan antara variabel dependen dan variabel independen dan sebaliknya jika $p > \alpha$ maka H_0 gagal ditolak yang menunjukkan tidak ada hubungan yang signifikan antara variabel dependen dan variabel independen. Hasil uji chi-square adalah sebagai berikut :

1. Bila tabel 2x2 dijumpai nilai *Expected* (harapan) kurang dari 5, maka yang digunakan adalah *Fisher's Exact Test*.
2. Bila tabel 2x2 dan tidak ada nilai $E < 5$, maka uji yang dipakai adalah *Continuity Correction (a)*.
3. Bila tabelnya lebih dari 2x2, misalnya 2x3 atau 3x3 maka digunakan uji *Pearson Chi Square*.
4. Uji *Likelihood Ratio* dan *Linear by Linear Association* biasanya digunakan untuk keperluan lebih spesifik, misalnya analisis stratifikasi pada bidang epidemiologi dan untuk mengetahui hubungan linear dua variabel kategorik. Untuk mengetahui nilai E kurang dari 5, dapat dilihat pada *footnote b* dibawah kita *Chi Square Test* dan tertulis diatas nilai 0 cell (0%) berarti pada tabel silang diatas tidak ditemukan ada nilai $E < 5$.

Selain itu, analisis akan dilakukan untuk mengetahui seberapa kuat hubungan antara variabel dependen dan variabel independen, menggunakan interpretasi berikut :

1. Jika $POR > 1$ diartikan pajanan meningkatkan risiko kejadian DM.
2. Jika $POR = 1$ diartikan tidak ada asosiasi antara pajanan dengan kejadian DM.
3. Jika $POR < 1$ diartikan pajanan dapat mengurangi risiko kejadian DM.

3.8.2 Analisis Autokorelasi Spasial DM

1) Analisis *Univariat* Distribusi Spasial

Analisis *univariat* spasial dilakukan untuk mengetahui distribusi spasial dan autokorelasi spasial dengan pola sebaran kasus Diabetes Melitus, apakah itu bergerombol (*clustered*), acak (*random*), atau menyebar (*dispered*). Dengan menggunakan program Quantum GIS (QGis) dan Geoda. Model analisis spasial dapat digunakan untuk melihat gambaran distribusi spasial. Model

ini memiliki fitur klasifikasi dan simbologi, yaitu memberikan warna berbeda-beda untuk setiap kategori.

2) Autokorelasi Spasial DM

Uji Global Moran I dan Local Moran I (LISA) digunakan untuk menilai autokorelasi spasial univariat dan bivariat. Uji Global Moran I digunakan untuk menentukan autokorelasi spasial kejadian Diabetes Mellitus. Uji LISA digunakan untuk menentukan pola sebaran kejadian Diabetes Mellitus di setiap wilayah dan signifikansinya.

Analisis *bivariat* morans digunakan untuk mengidentifikasi autokorelasi spasial antara variabel independen yang berkaitan dengan kasus diabetes melitus di Pulau Sumatera dan Pulau tetangga yang dekat. Selain itu, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi kelompok kabupaten atau kota yang termasuk dalam masing-masing wilayah kuadran I (High-High), kuadran II (Low-High), kuadran III (High Low), dan kuadran IV (Low-Low).

3.9 Etika Penelitian

Dalam melaksanakan penelitian, peneliti mengirimkan surat permintaan informasi kepada Kementerian Kesehatan Indonesia tahun 2023, yang menjelaskan bahwa permintaan data dari Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023 adalah untuk penggunaan data sekunder. Data yang diterima hanya akan digunakan untuk kepentingan penelitian

4.0 Jalannya Penelitian

Jalannya penelitian dibagi dalam tiga tahapan sebagai berikut.

a. Tahap Persiapan.

Proses persiapan ini dimulai dengan membuat rancangan penelitian, mengumpulkan literatur referensi terkait permasalahan, mengajukan judul penelitian kepada pembimbing, menjaring data awal, dan menyusun proposal penelitian sembari bimbingan dengan dosen pembimbing.

b. Tahap Pelaksanaan

Pada tahap ini, data dikumpulkan menggunakan data sekunder dari laporan Survei Kesehatan Indonesia (SKI) Tahun 2023. Kemudian data di proses menggunakan spss, Sistem Informasi Geografis (SIG), menggunakan Quantum Gis dan Geoda.

c. Tahap Akhir

Tahapan akhir dalam penelitian ini dengan menulis temuan dan interpretasi data dari pengolahan data, melakukan revisi atau mengubah laporan berdasarkan kritik dan saran dari penguji dan pembimbing, dan menyerahkan hasil penelitian.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian Analisis Faktor Risiko

4.1.1 Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Pulau Sumatera merupakan pulau terbesar keenam di dunia. Pulau ini membentang dari barat laut ke tenggara dan melintasi garis khatulistiwa, seolah membagi Sumatera menjadi dua bagian, yaitu belahan bumi utara dan belahan bumi selatan. Sumatera terletak di bagian barat gugusan kepulauan Indonesia, dengan koordinat geografis 6° LU - 6° LS serta 95° BT - 109° BT.

Batas laut Pulau Sumatera meliputi :

Utara : Teluk Benggala

Timur : Selat Malaka

Barat : Samudera Hindia

Selatan: Selat Sunda

Batas darat Pulau Sumatera :

Utara : Malaysia dan Singapura

Timur : Pulau Kalimantan

Barat : India

Selatan: Kepulauan Mentawai

Pulau Sumatera memiliki luas 473.481 km² dan berada di kepulauan Nusantara bagian barat. Berdasarkan hasil dari sensus yang dilakukan pada tahun 2024, Pulau Sumatera memiliki populasi sekitar 56.795.305 orang, yang merupakan jumlah penduduk yang cukup besar, yang dapat berpotensi menjadi baik atau buruk, tergantung pada kualitas kehidupan yang ditawarkannya. Wilayah Pulau Sumatera memiliki posisi yang sangat strategis dari perspektif nasional, regional, dan global dalam segi kehidupan ekonomi. Pulau Sumatera terdiri dari 10 provinsi yaitu provinsi Aceh,

Sumatera Utara, Sumatera Barat, Riau, Kepulauan Riau, Jambi, Bengkulu, Sumatera Selatan, Bangka Belitung, Lampung.⁹⁶

4.1.2 Hasil Analisis Univariat, Bivariat, dan Multivariat

4.1.2.1 Hasil Analisis Univariat

Tujuan dari analisis univariat terhadap semua variabel adalah untuk mengetahui karakteristik masing-masing data. Hasilnya disajikan dalam bentuk tabel distribusi frekuensi berikut.

Tabel 4 1 Karakteristik Individu (n=195.249)

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (95% CI)
Kelompok Umur		
15-24	44.045	22,6 (22,2-22,9)
25-34	43.107	22,1 (21,7-22,4)
35-44	39.185	20,1 (19,8-20,4)
45-54	32.001	16,4 (16,2-16,6)
55-64	21.637	11,1 (10,9-11,3)
65-75	11.992	6,1 (6,0-6,3)
>75	3.278	1,7 (1,6-1,8)
Jenis Kelamin		
Perempuan	98.786	50,6 (50,3 – 50,9)
Laki-laki	96.461	49,4 (49,1– 49,7)
Pendidikan		
Tidak/Belum Sekolah	6.719	3,4 (3,3– 3,6)
Tidak Tamat SD/MI	12.204	6,3 (6,1– 6,5)
Tamat SD/MI	43.358	22,2 (21,8 – 22,6)
Tamat SLTP/MTS	43.748	22,4 (22,1 – 22,7)
Tamat SLTA/MA	70.823	36,3 (35,9 – 36,7)
Tamat D1/D2/D3	8.295	4,2 (4,1 – 4,4)
Tamat PT	10.099	5,2 (4,9 – 5,4)
Pekerjaan		
Tidak Bekerja	60.475	31,0 (30,6 – 31,3)
Sekolah	19.974	10,2 (10,0 – 10,5)
PNS/TNI/Polri/BUMN/BUMD	6.735	3,4 (3,3 – 3,6)
Pegawai Swasta	11.396	5,8 (5,6 – 6,1)
Wiraswasta	30.498	15,6 (15,3 – 16,0)
Petani	40.577	20,8 (20,4 – 21,2)
Nelayan	1.694	0,9 (0,8 – 1,0)
Buruh/Sopir/Pembantu Rumah	9.968	5,1 (4,9 – 5,3)
Tangga		
Lainnya	13.926	7,1 (6,9 – 7,4)
Tempat Tinggal		
Pedesaan	90.450	46,3 (45,8 – 46,9)
Perkotaan	104.798	53,7 (53,1 – 54,2)

Sumber: Data Sekunder Terolah, 2025

Berdasarkan tabel 4.1 diperoleh hasil proporsi berdasarkan karakteristik individu pada penduduk berumur ≥ 15 tahun yaitu kelompok umur 15-24 tahun (22.6%), jenis kelamin laki-laki (50,6), pendidikan tamat SLTA/MA (36,3), tidak bekerja (31,0), dan tinggal di perkotaan (53,7).

**Tabel 4 2 Proporsi Diabetes Mellitus pada penduduk ≥ 15 tahun
(n=195.249)**

Karakteristik	Frekuensi	Persentase (95%CI)
Penyakit Diabetes Mellitus		
Ya	3.110	1,6 (1,5 – 1,7)
Tidak	192.138	98,4 (98,3 – 98,5)

Sumber : Data Sekunder Terolah, 2025

Berdasarkan Tabel 4.2 diperoleh prevalensi Diabetes Mellitus pada Penduduk yang di diagnosis oleh dokter pada penduduk berumur ≥ 15 tahun di Pulau Sumatera sebesar 1,6 % dan yang tidak sakit berdasarkan diagnosis dokter sebesar 98,4 %.

**Tabel 4 3 Proporsi Faktor Risiko Diabetes Mellitus penduduk ≥ 15 tahun
(n=195.249)**

Karakteristik	Frekuensi	Persentase
Konsumsi Makanan Manis		
Sering	123.882	63,4 (62,8 – 64,1)
Jarang	71.366	36,6 (35,9 – 37,2)
Aktivitas Fisik		
Kurang	14.266	9,6 (9,2 – 10,1)
Cukup	133.726	90,4 (89,9 – 90,8)
Obesitas Sentral		
Ya	64.216	35,6 (35,1 – 36,0)
Tidak	116.418	64,4 (64,0 – 64,9)

Sumber : Data Sekunder Terolah, 2025

Berdasarkan Tabel 4.3 diperoleh hasil proporsi berdasarkan faktor risiko penyakit Diabetes Mellitus pada penduduk umur ≥ 15 tahun yaitu sering konsumsi makanan manis (63.4 %), aktivitas fisik cukup (90.4 %), dan tidak obesitas sentral (64.4 %).

4.1.2.2 Hasil Analisis Bivariate

Analisis bivariat dilakukan dengan uji Chi-square untuk mengidentifikasi faktor risiko yang terkait dengan kejadian Diabetes Mellitus. Selain itu,

perhitungan prevalence ratio (PR) digunakan untuk menentukan seberapa kuat hubungan antara variabel dependen dan variabel independen.

Tabel 4.4 Analisis Bivariate Hubungan Antara Faktor Risiko dengan Penyakit Diabetes Mellitus (n=195.249)

Penyakit Diabetes Mellitus (n = 15.247)						
Variabel	Ya		Tidak		POR (95%CI)	P-Value
	n	%	N	%		
Konsumsi makanan manis						
Sering	1.275	41,0%	122.607	63,8%	0,39 (0,35– 0,43)	0,000
Jarang	1.834	59,0%	69.531	36,2%		
Aktivitas Fisik						
Kurang	2.485	12,5%	140.181	9,6%	1,34 (1,05 – 1,71)	0,017
Cukup	1.739	87,5%	131.986	90,4%		
Obesitas Sentral						
Ya	1.699	59,3%	62.516	35,2%	2,68 (2,41 – 2,98)	0,000
Tidak	1.167	40,7%	115.251	64,8%		

Sumber : Data Sekunder Terolah, 2025

Pada tabel 4.4 hasil penelitian menunjukkan bahwa proporsi responden yang menderita penyakit Diabetes Mellitus pada penduduk umur ≥ 15 tahun lebih tinggi pada kelompok yang jarang konsumsi makanan manis (59,0%) dibandingkan dengan kelompok yang sering konsumsi makanan manis (41,0%). Hasil uji chi-square menghasilkan p-value sebesar $(0,000) < \alpha (0,05)$, yang berarti mengindikasikan adanya hubungan signifikan antara konsumsi makanan manis dengan kejadian diabetes mellitus. Nilai POR sebesar 0,39 (95%CI:0,355–0,439), hal ini menunjukkan bahwa responden yang sering mengonsumsi makanan manis memiliki risiko 0,39 lebih rendah terkena DM dibandingkan responden yang jarang mengonsumsi makanan manis.

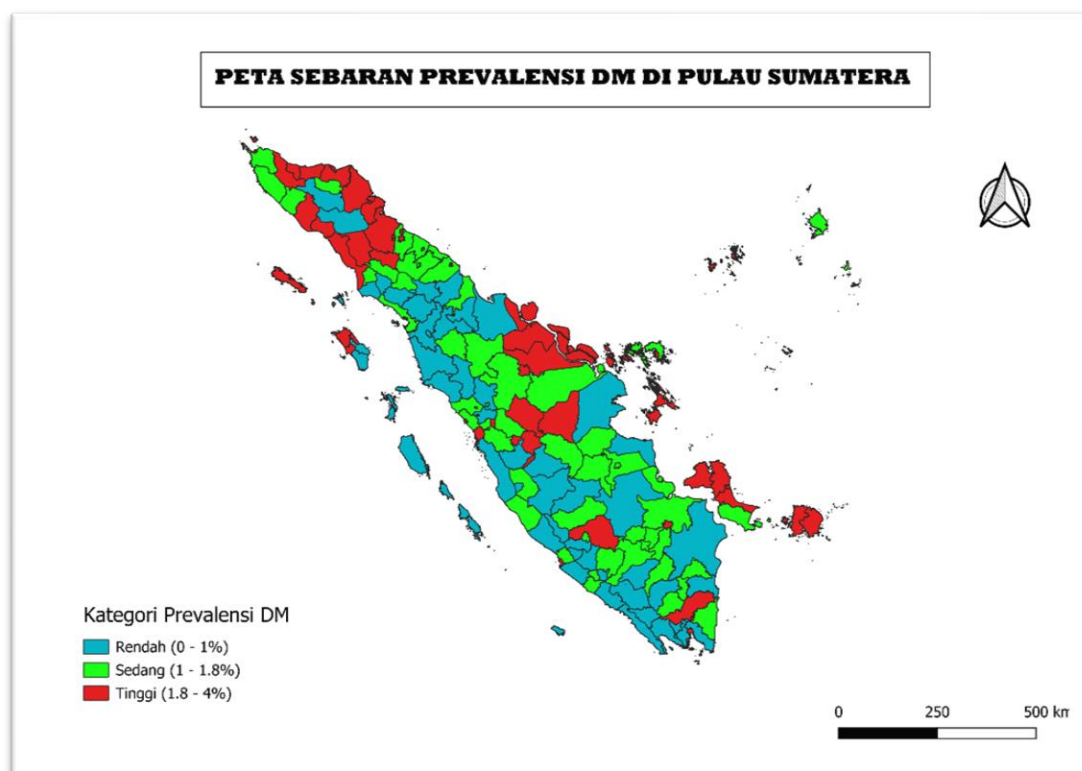
Berdasarkan variabel aktivitas fisik menunjukkan bahwa responden yang menderita diabetes mellitus pada penduduk umur ≥ 15 tahun lebih tinggi pada kelompok aktivitas fisik cukup (87,5%) dibandingkan dengan kelompok aktivitas fisik kurang (12,5%). Hasil uji chi-square menghasilkan p-value sebesar $(0,017) < \alpha (0,05)$, yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara aktivitas fisik dengan kejadian diabetes mellitus. Nilai POR sebesar 1,34 (95%CI: 1,054 – 1,717),

hal ini menunjukkan bahwa responden yang kurang aktivitas fisik memiliki risiko 1,34 kali lebih tinggi terkena DM dibandingkan responden yang cukup beraktivitas fisik.

Berdasarkan variabel obesitas sentral, menunjukkan bahwa responden yang menderita diabetes mellitus pada penduduk umur ≥ 15 tahun lebih tinggi pada kelompok yang obesitas sentral (59,3%) dibandingkan dengan kelompok tidak obesitas sentral (40,7%). Hasil uji chi-square menghasilkan p-value sebesar (0,000) $< \alpha$ (0,05), yang menunjukkan adanya hubungan signifikan antara obesitas sentral dengan kejadian diabetes mellitus. Nilai POR sebesar 2,68 (95% CI: 2,416 – 2,987), hal ini menunjukkan bahwa responden yang dengan obesitas sentral memiliki risiko 2,68 kali lebih tinggi terkena DM dibandingkan orang tanpa obesitas sentral.

4.2 Hasil Penelitian Autokorelasi Spasial

4.2.1 Sebaran Proporsi Diabetes Mellitus di Pulau Sumatera



Sumber data: SKI 2023 yang diolah menggunakan Qgis

Gambar 4 1 Peta Persebaran Penyakit DM di Pulau Sumatera

Tabel 4 5 Wilayah Sebaran Proporsi Diabetes Melitus di Pulau Sumatera.

		WADMKK	Proporsi Diabetes Mellitus
1. Aceh	1	Simeulue	2
	2	Aceh Singkil	1
	3	Aceh Selatan	2.3
	4	Aceh Tenggara	1.9
	5	Aceh Timur	2
	6	Aceh Tengah	1
	7	Aceh Barat	1.6
	8	Aceh Besar	1.8
	9	Pidie	1.9
	10	Bireuen	2.3
	11	Aceh Utara	2
	12	Aceh Barat Daya	2.5
	13	Gayo Lues	0.3
	14	Aceh Tamiang	2.1
	15	Nagan Raya	1.9
	16	Aceh Jaya	1.8
	17	Bener Meriah	1.7
	18	Pidie Jaya	2.5
	19	Kota Banda Aceh	4
	20	Kota Sabang	3.4
	21	Kota Langsa	2.9
	22	Kota Lhokseumawe	2.5
	23	Kota Subulussalam	1.2
2. Sumatera Utara	1	Nias	0.8
	2	Mandailing Natal	0.8
	3	Tapanuli Selatan	0.5
	4	Tapanuli Tengah	1.1
	5	Tapanuli Utara	0.8
	6	Toba	0.8
	7	Labuhan Batu	1.4
	8	Asahan	1.8
	9	Simalungun	1.6
	10	Dairi	1.7
	11	Karo	2.1
	12	Deli Serdang	1.4
	13	Langkat	2
	14	Nias Selatan	0.3
	15	Humbang Hasundutan	0.4
	16	Pakpak Barat	0.9
	17	Samosir	1.3

	18	Serdang Bedagai	1.5
	19	Batu Bara	1.6
	20	Padang Lawas Utara	0.7
	21	Padang Lawas	1.3
	22	Labuhan Batu Selatan	0.9
	23	Labuhan Batu Utara	0.8
	24	Nias Utara	2.4
	25	Nias Barat	2.2
	26	Kota Sibolga	1.4
	27	Kota Tanjung Balai	2.6
	28	Kota Pematang Siantar	1.5
	29	Kota Tebing tinggi	1.2
	30	Kota Medan	2.5
	31	kota Binjai	3.7
	32	Kota Padang Sidempuan,	1
	33	Kota Gunung Sitoli	2.6
3. Sumatera Barat	34	Kepulauan Mentawai	0.3
	35	Pesisir Selatan	0.9
	36	Solok	1.3
	37	Sijunjung	1.3
	38	Tanah Datar	0.8
	39	Padang Pariaman	1.6
	40	Agam	1.1
	41	Lima puluh Kota	1
	42	Pasaman	0.5
	43	Solok Selatan	0.6
	44	Dharmasraya	2.4
	45	Pasaman Barat	1
	46	Kota Padang	2.5
	47	Kota Solok	1.5
	48	Kota Sawah Lunto	1.9
	49	Kota Padang Panjang	3.2
	50	Kota Bukit Tinggi	1.6
	51	Kota Payakumbuh	1.8
	52	Kota Pariaman	2.3
4. Riau	1	Kuantan Singingi	2.5
	2	Indragiri Hulu	2.4
	3	Indragiri Hilir	0.7
	4	Pelalawan	1.7
	5	Siak	2.9
	6	Kampar	1.1
	7	Rokan Hulu	1.5

	8	Bengkalis	3
	9	Rokan Hilir	0.9
	10	Kepulauan Meranti	1.9
	11	Kota Pekanbaru	2.9
	12	Kota Dumai	2
5. Jambi	1	Kerinci	1.2
	2	Merangin	1
	3	Sarolangun	0.1
	4	Batang Hari	1.5
	5	Muaro Jambi	1.2
	6	Tanjung Jabung Timur	0.5
	7	Tanjung Jabung Barat	1.7
	8	Tebo	1.4
	9	Bungo	0.7
	10	Kota Jambi	1.7
	11	Kota Sungai Penuh	0.4
6. Sumatera Selatan	1	Ogan Komering Ulu	0.8
	2	Ogan Komering Ilir	0.6
	3	Muara Enim	1.2
	4	Lahat	1.1
	5	Musi Rawas	2.1
	6	Musi Banyuasin	0.8
	7	Banyuasin	1.5
	8	Ogan Komering Ulu Selatan	0.4
	9	Ogan Komering Ulu Timur	1.2
	10	Ogan Ilir	1.4
	11	Empat Lawang	1
	12	Penukal Abab Lematang Ilir	1.1
	13	Musi Rawas Utara	1.2
	14	Kota Palembang,	2.8
	15	Kota Prabumulih	1.2
	16	Kota Pagar Alam	0.6
	17	Kota Lubuklinggau	1.6
7. Bengkulu	1	Bengkulu Selatan	1.1
	2	Rejang Lebong	1
	3	Bengkulu Utara	0.7
	4	Kaur	0.8
	5	Seluma	0.8
	6	Muko-Muko	1.5
	7	Lebong	0.7

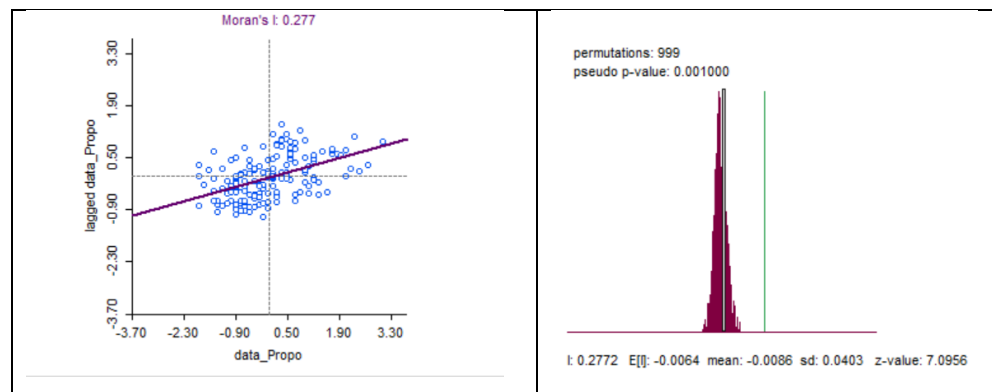
	8	Kepahiang	0.8
	9	Bengkulu Tengah	1.7
	10	Bengkulu	2.1
8. Lampung	1	Lampung Barat	1
	2	Tanggamus	0.8
	3	Lampung Selatan	1
	4	Lampung Timur	1.6
	5	Lampung Tengah	2
	6	Lampung Utara	1.3
	7	Way Kanan	0.3
	8	Tulang Bawang	0.2
	9	Pesawaran	1
	10	Pringsewu	0.9
	11	Mesuji	1.4
	12	Tulang Bawang Barat	1.3
	13	Pesisir Barat	0.9
	14	Kota Bandar Lampung	1.9
	15	Kota Metro	2.3
9. Bangka Belitung	1	Bangka	2.7
	2	Belitung	2.1
	3	Bangka Barat	2.2
	4	Bangka Tengah	3.2
	5	Bangka Selatan	1.8
	6	Bangka Timur	2.1
	7	Kota Pangkal Pinang	3.1
10. Kepulauan Riau	1	Karimun	3.5
	2	Bintan	1.8
	3	Natuna	1.6
	4	Lingga	3.3
	5	Kepulauan Anambas	2.3
	6	Kota Batam	1.7
	7	Kota Tanjung Pinang	2

Distribusi spasial kejadian DM di Pulau Sumatera tersebar di berbagai wilayah. Daerah dengan prevalensi DM kategori tinggi mencakup 9 provinsi dan 51 kabupaten/kota, Wilayah dengan prevalensi DM kategori sedang terdapat di 9 provinsi dan 65 kabupaten/kota, dan daerah dengan prevalensi DM kategori rendah tersebar di 8 provinsi dan 38 kabupaten/kota. Kota dengan proporsi DM tertinggi di Pulau Sumatera adalah Banda Aceh, mencapai 4%, sedangkan yang terendah berada di Sarolangun dengan 0,1%.

4.2.2 Autokorelasi Spasial Kejadian DM di Pulau Sumatera

1. Autokorelasi Global

Dalam analisis spasial, autokorelasi global mengukur seberapa teratur pola variabel di suatu wilayah tertentu, acak, atau terkelompok di seluruh area studi. Autokorelasi global digunakan untuk menentukan apakah ada hubungan spasial antara unit wilayah secara keseluruhan. Indeks Moran digunakan untuk mengidentifikasi pola spasial awal dari kasus diabetes mellitus di Pulau Sumatera dan menentukan apakah penyebarannya acak atau memiliki hubungan spasial. Untuk saat ini, lokasi khusus dan tingkat autokorelasi spasial di tingkat lokal dalam hal masing-masing kabupaten atau kota diukur melalui metode LISA (Local Spatial Association Indicators). Indeks Moran scatter plot merupakan visualisasi LISA yang akan dianalisis secara univariat dan bivariat. Rentang nilai dari Indeks Moran adalah $-1 \leq I \leq 1$. Nilai $-1 \leq I$ autokorelasi spasial negatif, sedangkan nilai $0 < I \leq 1$ menunjukkan adanya autokorelasi spasial positif. Indeks Moran yang bernilai 0 mengindikasikan bahwa nilai dari data-data tersebut tidak mengelompok.⁹⁷



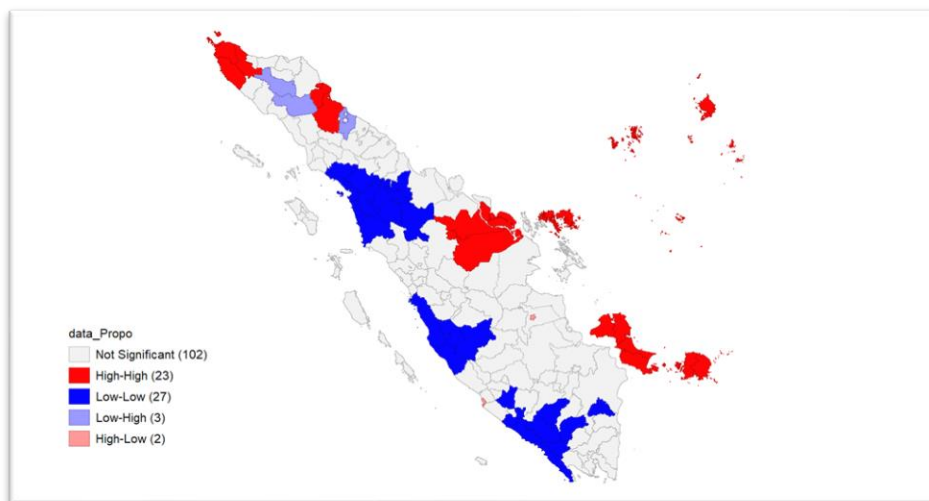
Gambar 4.2 Scatterplot Proporsi DM di Pulau Sumatera

Berdasarkan Gambar 4.2 hasil analisis autokorelasi spasial global terhadap kasus diabetes mellitus di Pulau Sumatera dengan p-value $(0,00) < 0,05$ yang menunjukkan hubungan signifikan secara statistik. Nilai indeks Moran sebesar 0,27 ($E[I] < I$) menunjukkan adanya kecenderungan autokorelasi spasial positif antarwilayah. Selain itu, hasil analisis melalui plot dispersi Moran menunjukkan bahwa pola persebaran prevalensi

diabetes mellitus di Pulau Sumatera bersifat berkelompok (clustered), yang mengindikasikan bahwa daerah dengan prevalensi tinggi cenderung berdekatan dengan daerah dengan proporsi tinggi, begitu juga sebaliknya.

2. Klastering Wilayah Proporsi DM di Pulau Sumatera.

Dalam analisis spasial, klaster wilayah dapat membantu menemukan pola hubungan antar lokasi amatan. Hasil dari Local Indicator of Spatial Autocorrelation (LISA) Test digunakan dalam pendekatan ini. Area-area ini kemudian dikelompokkan berdasarkan warnanya berdasarkan atribut dan pola hubungannya.



Gambar 4 3 Peta Klaster Proporsi DM Pulau Sumatera Tahun 2023

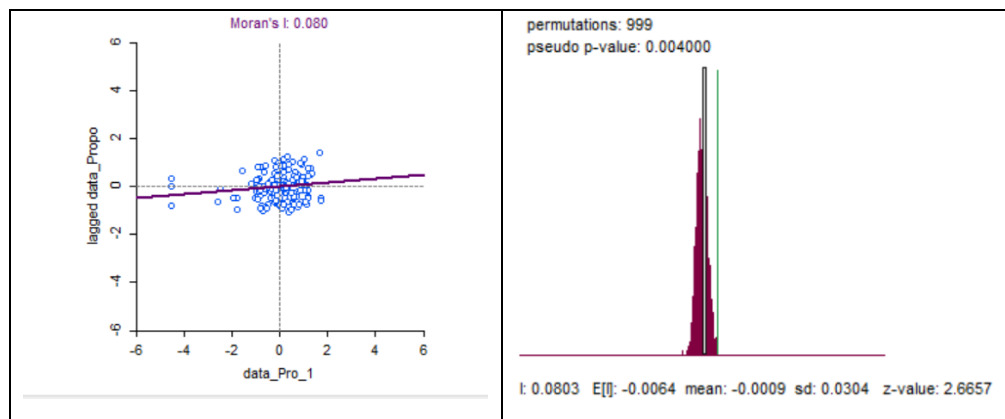
Tabel 4 6 Wilayah Kuadran Proporsi Diabetes Mellitus di Pulau Sumatera Tahun 2023

Kuadran	Provinsi	Kab/Kota	Tipe Hubungan
I	1. Aceh	1 Aceh Besar	High-High
		2 Pidie	
		3 Aceh Jaya	
		4 Aceh Tamiang	
		5 Kota Banda Aceh	
		6 Kota Sabang	
		7 Kota Langsa	
	2. Sumatera Utara	1 Langkat	High-High
	3. Riau	1 Pelalawan	High-High
		2 Siak	

		3	Kepulauan Meranti	
		4	Kota Pekanbaru	
	4. Kepulauan Bangka Belitung	1	Bangka	High-High
		2	Belitung	
		3	Bangka Selatan	
		4	Bangka Tengah	
		5	Bangka Barat	
		6	Belitung Timur	
	5. Kepulauan Riau	1	Bintan	High-High
			Natuna	
			Kepulauan Anambas	
			Kota Batam	
			Kota Tanjung Pinang	
II	1. Sumatera Utara	1	Tapanuli Tengah	Low-Low
		2	Tapanuli Utara	
		3	Tapanuli Selatan	
		4	Mandailing Natal	
		5	Humbang Hasundutan	
		6	Padang Lawas Utara	
		7	Padang Lawas	
		8	Labuhanbatu Selatan	
		9	Kota Sibolga	
		10	Kota Padang Sidempuan	
	2. Sumatera Barat	1	Pesisir Selatan	Low-Low
	3. Riau	1	Rokan Hulu	Low - Low
	4. Jambi	1	Kerinci	Low-Low
		2	Merangin	
		3	Kota Sungai Penuh	
	5. Sumatera Selatan	1	Ogan Komering Ulu	Low-Low
		2	Ogan Komering ulu Selatan	
		3	Empat Lawang	
		4	Kota Pagar Alam	
	6. Bengkulu	1	Bengkulu Selatan	Low-Low
		2	Kaur	
		3	Muko-Muko	
	7. Lampung	1	Lampung Barat	Low-Low
		2	Way Kanan	
		3	Mesuji	
		4	Pesisir Barat	
III	1. Aceh	1	Aceh Tengah	Low-High
		2	Gayo Lues	
	2. Sumatera Utara	1	Deli Serdang	Low-High
IV	1. Jambi	1	Kota Jambi	High-Low
	2. Bengkulu	1	Kota Bengkulu	High-Low

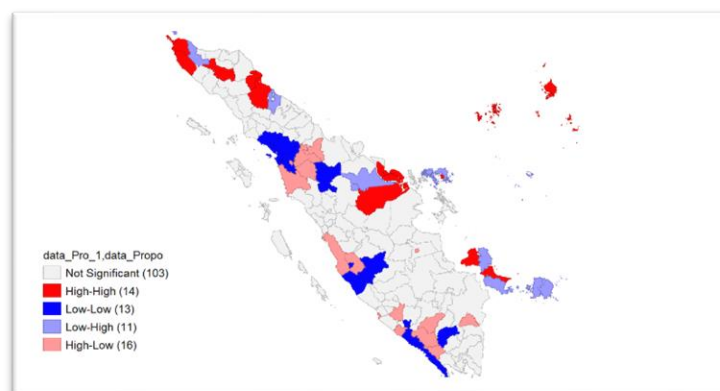
4.2.3 Autokorelasi Spasial Konsumsi Makanan Manis dengan Proporsi Diabetes Mellitus.

Berikut ini merupakan hasil analisis autokorelasi lokal bivariat LISA untuk melihat hubungan antara variabel konsumsi makanan manis terhadap proporsi DM di Pulau Sumatera tahun 2023.



Gambar 4 4 Moran's Scatter Plot Bivariate LISA Antara Variabel Konsumsi Makanan Manis Terhadap Proporsi DM di Pulau Sumatera.

Berdasarkan Gambar 4.4 hasil analisis autokorelasi spasial konsumsi makanan manis terhadap kasus diabetes mellitus di Pulau Sumatera dengan p-value $(0,00) < 0,05$ yang menunjukkan hubungan signifikan secara statistik. Nilai indeks Moran sebesar 0,08 ($E[I] < I$) menunjukkan adanya kecenderungan autokorelasi spasial positif antarwilayah. Selain itu, hasil analisis melalui plot dispersi moran menunjukkan bahwa pola persebaran bersifat mengelompok (cluster).



Gambar 4 5 Peta Klaster Hasil Biavariate LISA Antara Variabel Konsumsi Makanan Manis Terhadap Proporsi DM di Pulau Sumatera.

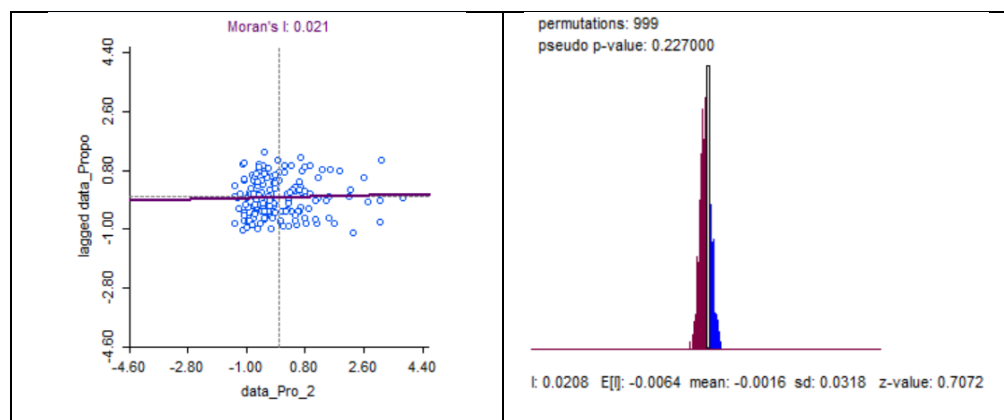
Tabel 4 7 Wilayah Kuadran Hasil Bivariate LISA Antara Variabel Konsumsi Makanan Manis Terhadap Proporsi DM di Pulau Sumatera.

Kuadran	Provinsi		Kab/Kota	Tipe Hubungan
I	1. Aceh	1	Aceh Tengah	High-High
		2	Aceh Besar	
		3	Aceh Jaya	
		4	Aceh Tamiang	
		5	Kota Banda Aceh	
		6	Kota Langsa	
	2. Sumatera Utara	1	Langkat	High-High
	3. Riau	1	Pelalawan	High-High
		2	Kepulauan Meranti	
	4. Kepulauan Bangka Belitung	1	Bangka Tengah	High-High
		2	Bangka Barat	
	5. Kepulauan Riau	1	Natuna	High-High
		2	Kepulauan Anambas	
		3	Kota Tanjung Pinang	
II	1. Sumatera Utara	1	Tapanuli Tengah	Low-Low
		2	Tapanuli Utara	
		3	Tapanuli Selatan	
		4	Humbang Hasundutan	
	2. Riau	1	Rokan Hulu	Low-Low
	3. Jambi	1	Merangin	Low-Low
		2	Kota Sungai Penuh	
	4. Sumatera Selatan	1	Kota Pagar Alam	Low-Low
	5. Bengkulu	1	Kaur	Low-Low
		2	Muko-Muko	
	6. Lampung	1	Way Kanan	Low-Low
		2	Pesisir Barat	
III	1. Aceh	1	Pidie	Low-High
		2	Kota Sabang	
	2. Sumatera Utara	1	Deli Serdang	Low-High
	3. Riau	1	Siak Kota Pekanbaru	Low-High
	4. Kepulauan Bangka Belitung	1	Bangka	Low-High
		2	Belitung	
		3	Belitung Selatan	
		4	Belitung Timur	
	5. Kepulauan Riau	1	Bintan	Low-High
		3	Kota Batam	

IV	1. Sumatera Utara	1	Mandailing Natal	High-Low
		2	Padang Lawas Utara	
		3	Padang Lawas	
		4	Labuhanbatu Selatan	
		5	Kota Sibolga	
		6	Kota Padang Sidempuan	
	2. Sumatera Barat	1	Pesisir Selatan	High-Low
	3. Jambi	1	Kerinci	High-Low
		2	Kota Jambi	
	4. Sumatera Selatan	1	Ogan Komering Ulu	High-Low
		2	Ogan Komering Ulu Selatan	
		3	Empat Lawang	
	5. Bengkulu	1	Bengkulu Selatan	High-Low
		2	Kota Bengkulu	
	6. Lampung	1	Lampung Barat	High-Low
		2	Mesuji	

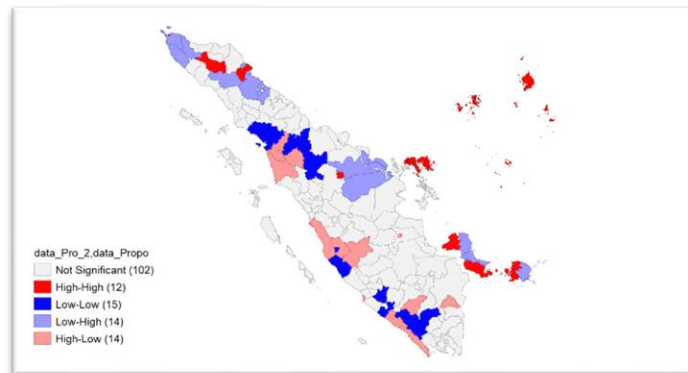
4.2.4 Autokorelasi Spasial Aktivitas Fisik dengan Proporsi DM

Berikut ini merupakan hasil analisis autokorelasi lokal bivariat LISA untuk melihat hubungan antara variabel aktivitas fisik terhadap proporsi DM di Pulau Sumatera tahun 2023.



Gambar 4 6 Moran's Scatter Plot Bivariate LISA Antara Variabel Aktivitas Fisik Terhadap Proporsi DM di Pulau Sumatera.

Berdasarkan Gambar 4.6 hasil analisis autokorelasi spasial aktivitas fisik terhadap kasus diabetes mellitus di Pulau Sumatera dengan p-value (0,22)>0,05 yang menunjukkan tidak memiliki hubungan signifikan secara statistik. Nilai indeks Moran sebesar 0,02 ($E[I] > I$) menyatakan tidak adanya autokorelasi spasial antar wilayah. Nilai Moran's I yang mendekati nol dan p-value yang tidak signifikan mengindikasikan bahwa tidak ada pola spasial yang jelas dalam data.



Gambar 4 7 Peta Klaster Hasil Biavariate LISA Antara Variabel Aktivitas Fisik Terhadap Proporsi DM di Pulau Sumatera.

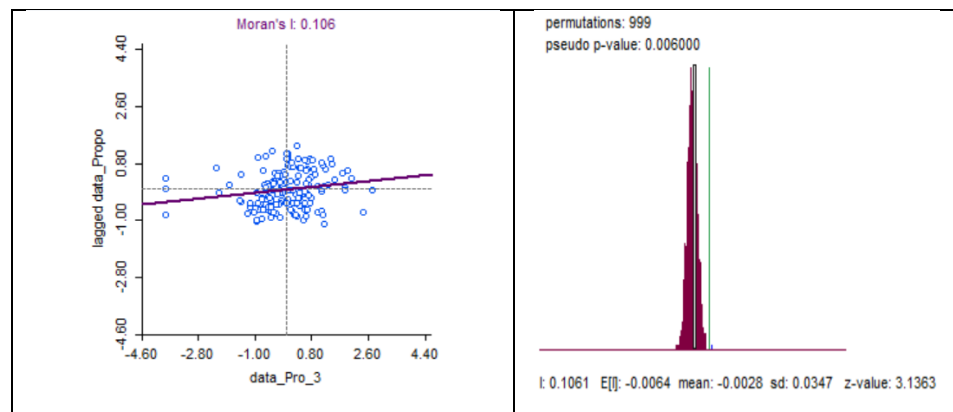
Tabel 4 8 Wilayah Kuadran Hasil Bivariate LISA Antara Variabel Aktivitas Fisik Terhadap Proporsi DM di Pulau Sumatera.

Kuadran	Provinsi	Kab/Kota	Tipe Hubungan
I	1. Aceh	1 Aceh Tengah	High-High
		2 Aceh Tamiang	
		3 Kota Banda Aceh	
	2. Riau	1 Kota Pekanbaru	High-High
	3. Kepulauan Bangka Belitung	1 Belitung	High-High
		2 Bangka Selatan Bangka Barat	
	4. Kepulauan Riau	1 Bintan	High-High
		2 Natuna	
		3 Kepulauan Anambas	
		4 Kota Batam	
		5 Kota Tanjung Pinang	
II	1. Sumatera Utara	1 Tapanuli Tengah	Low-Low
		2 Tapanuli Utara	
		3 Humbang Hasundutan	
		4 Padang Lawas Utara	
		5 Labuhanbatu Selatan	
	2. Riau	1 Rokan Hulu	Low-Low
	3. Jambi	1 Kota Sungai Penuh	Low-Low
		1 Ogan Komering Ulu Selatan	
		2 Empat Lawang Kota Pagar Alam	
	5. Bengkulu	1 Bengkulu Selatan	Low-Low
		2 Muko-Muko	
	6. Lampung	1 Lampung Barat	Low-Low
		2 Way Kanan	

III	1. Aceh	1	Aceh Besar	Low-High
		2	Pidie	
		3	Gayo Lues	
		4	Aceh Jaya	
		5	Kota Sabang	
		6	Kota Langsa	
	2. Sumatera Utara	1	Langkat	Low-High
			Deli Serdang	
	3. Riau	1	Pelalawan	Low-High
		2	Siak	
		3	Kepulauan Meranti	
	4. Kepulauan Bangka Belitung	1	Bangka	Low-High
		2	Bangka Tengah	
		3	Belitung Timur	
IV	1. Sumatera Utara	1	Tapanuli Selatan	High-Low
		2	Mandailing Natal	
		3	Padang Lawas	
		4	Kota Sibolga	
		5	Kota Padang Sidempuan	
	2. Sumatera Barat	1	Pesisir Selatan	High-Low
	3. Jambi	1	Kerinci	High-Low
		2	Merangin	
		3	Kota Jambi	
	4. Sumatera Selatan	1	Ogan Komering Ulu	High-Low
	5. Bengkulu	1	Kaur	High-Low
		2	Kota Bengkulu	
	6. Lampung	1	Mesuji	High-Low
		2	Pesisir Barat	

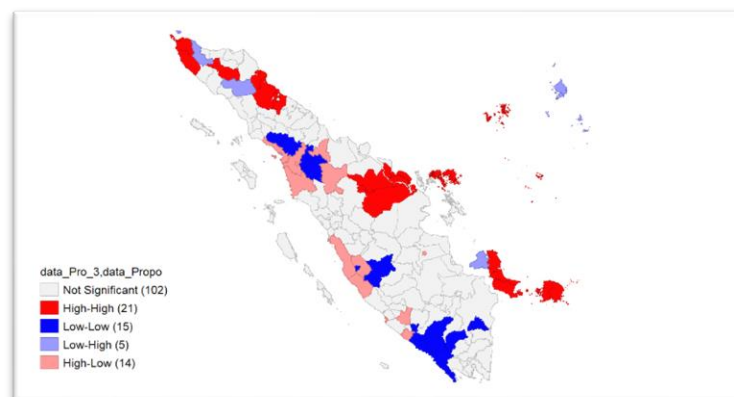
4.2.5 Autokorelasi Spasial Obesitas Sentral dengan Proporsi DM

Berikut ini merupakan hasil analisis autokorelasi lokal bivariat LISA untuk melihat hubungan antara variabel Obesitas Sentral terhadap proporsi DM di Pulau Sumatera tahun 2023.



Gambar 4 8 Moran's Scatter Plot Bivariate LISA Antara Variabel Obesitas Sentral Terhadap Proporsi DM di Pulau Sumatera.

Berdasarkan Gambar 4.8 hasil analisis autokorelasi spasial obesitas sentral terhadap kasus diabetes mellitus di Pulau Sumatera dengan p-value $(0,00) < 0,05$ yang menunjukkan hubungan signifikan secara statistik. Nilai indeks Moran sebesar 0,10 ($E[I] < I$) menunjukkan adanya kecenderungan autokorelasi spasial positif antarwilayah. Selain itu, hasil analisis melalui plot dispersi moran menunjukkan bahwa pola persebaran bersifat mengelompok (cluster).



Gambar 4 9 Peta Klaster Hasil Biavariate LISA Antara Variabel Obesitas Sentral Terhadap Proporsi DM di Pulau Sumatera

Tabel 4 9 Wilayah Kuadran Hasil Bivariate LISA Antara Variabel Obesitas Sentral Terhadap Proporsi DM di Pulau Sumatera.

Kuadran	Provinsi	Kab/Kota		Tipe Hubungan
I	1. Aceh	1	Aceh Tengah	High-High
		2	Aceh Besar	

		3	Aceh Jaya	
		4	Aceh Tamiang	
		5	Kota Banda Aceh	
		6	Kota Langsa	
	2. Sumatera Utara	1	Langkat	High-High
		2	Deli Serdang	
	3. Riau	1	Pelalawan	High-High
		2	Siak	
		3	Kepulauan Meranti	
		4	Kota Pekanbaru	
	4. Kepulauan Bangka Belitung	1	Bangka	High-High
		2	Belitung	
		3	Bangka Selatan	
		4	Bangka Tengah	
		5	Belitung Timur	
	5. Kepulauan Riau	1	Bintan	High-High
		2	Kepulauan Anambas	
		3	Kota Batam	
		4	Kota Tanjung Pinang	
II				
	1. Sumatera Utara	1	Tapanuli Utara	Low-Low
		2	Humbang Hasundutan	
		3	Padang Lawas Utara	
		4	Padang Lawas	
	2. Jambi	1	Merangin	Low-Low
		2	Kota Sungai Penuh	
	3. Sumatera Selatan	1	Ogan Komering Ulu	Low-Low
		2	Ogan Komering Ulu Selatan	
		3	Kota Pagar Alam	
	4. Bengkulu	1	Kaur	Low-Low
	5. Lampung	1	Lampung Barat	Low-Low
		2	Way Kanan	
		3	Mesuji	
		4	Pesisir Barat	
III				
	1. Aceh	1	Pidie	Low-High
		2	Gayo Lues	
		3	Kota Sabang	
	2. Kepulauan Bangka Belitung	1	Bangka Barat	Low-High
	3. Kepulauan Riau	1	Natuna	Low-High
IV				
	1. Sumatera Utara	1	Tapanuli Tengah	High-Low
		2	Tapanuli Selatan	
		3	Mandailing Natal	

		4	Labuhanbatu Selatan	
		5	Kota Sibolga	
		6	Kota Padang Sidempuan	
	2. Sumatera Barat	1	Pesisir Selatan	High-Low
	3. Riau	1	Rokan Hulu	High-Low
	4. Jambi	1	Kerinci	High-Low
		2	Kota Jambi	
	5. Sumatera Selatan	1	Empat Lawang	High-Low
	6. Bengkulu	1	Bengkulu Selatan	High-Low
		2	Muko-Muko	
		3	Kota Bengkulu	

5.3 Pembahasan Analisis Faktor Risiko

5.3.1 Proporsi Penyakit Diabetes Mellitus Pada Penduduk Umur ≥ 15 Tahun di Pulau Sumatera.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan proporsi sebesar 1,6% (95% CI: 1.5 – 1.7) responden yang menderita Diabetes Mellitus pada penduduk umur ≥ 15 Tahun. Angka ini sedikit lebih rendah dibanding dengan proporsi penyakit Diabetes Mellitus pada penduduk umur ≥ 15 tahun secara nasional yaitu 2,2%. Peneliti menemukan penelitian serupa yang angka proporsi penyakit Diabetes Mellitus pada penduduk umur ≥ 15 Tahun tidak jauh berbeda dari yang didapatkan peneliti yaitu penelitian oleh Rambe et al. (2023) di Tapanuli Selatan, didapatkan proporsi penyakit Diabetes Mellitus pada penduduk umur ≥ 15 Tahun sebesar 2%.⁹⁸ Namun, penelitian yang dilakukan oleh Nieke Cahyaningrum (2023) menemukan hasil yang jauh berbeda dengan peneliti yaitu didapatkan proporsi penyakit diabetes mellitus sebesar 2,5%.⁹⁹ Penelitian serupa yang menunjukkan angka proporsi penyakit diabetes mellitus jauh berbeda yang didapatkan oleh Muqarrobin et al. (2024) di Mataram prevalensi penyakit diabetes mellitus sebesar 60%. Hal ini mungkin terjadi karena perbedaan jumlah sampel dan metode pengumpulan data yang digunakan.¹⁰⁰ Salah satu alasan mengapa ada perbedaan dalam prevalensi antara peneliti satu dan peneliti lain adalah bahwa metode penelitian, populasi dan kondisi penelitian yang digunakan oleh masing-masing peneliti berbeda.

5.3.2 Hubungan Konsumsi Makanan Manis dengan Penyakit Diabetes Mellitus Pada Penduduk Umur ≥ 15 Tahun

Berdasarkan analisis hubungan antara konsumsi makanan manis dan penyakit Diabetes Mellitus pada Penduduk Umur ≥ 15 Tahun, ditemukan bahwa mengonsumsi makanan manis mengindikasikan adanya hubungan signifikan dengan kejadian diabetes mellitus dengan nilai ($p\text{-value} = 0,000$). Secara statistik, responden yang sering mengonsumsi makanan manis memiliki risiko 0,39 lebih rendah terkena Diabetes Mellitus atau sebagai faktor protektif dibandingkan responden yang jarang mengonsumsi makanan manis [$POR = 0,39$; ($95\% \text{ CI: } 0,355 - 0,439$)] pada penduduk umur ≥ 15 Tahun.

Hasil ini sesuai dengan penelitian teori *International Diabetes Federation* (IDF) 2021 menyatakan Konsumsi makanan dan minuman yang tinggi gula berkontribusi pada peningkatan prevalensi DM tipe 2. Asupan gula tinggi meningkatkan risiko obesitas, yang merupakan faktor utama dalam perkembangan resistensi insulin dan DM. IDF menyarankan untuk mengurangi konsumsi gula untuk mencegah lonjakan glukosa darah yang dapat menyebabkan disfungsi metabolik.¹⁰¹

Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Susilowati dan Waskita (2020) menunjukkan bahwa konsumsi makanan manis memiliki hubungan yang signifikan terhadap diabetes mellitus dengan $p\text{-value}$ -nya 0,000. Nilai POR 0,38 kali lebih rendah terkena diabetes mellitus atau sebagai faktor protektif. Desain penelitian cross-sectional sulit untuk menentukan arah hubungan sebab-akibat karena data dikumpulkan pada satu titik waktu. Setelah mengetahui tentang kondisi kesehatannya, responden yang telah didiagnosis DM mungkin mengurangi konsumsi makanan manis. Dengan demikian, tampaknya mereka yang jarang mengonsumsi makanan manis lebih berisiko menderita DM. Proses ini disebut kausalitas terbalik.¹⁰²

Penelitian yang dilakukan oleh Nur et al. (2020) menunjukkan bahwa konsumsi makanan manis memiliki hubungan yang signifikan terhadap diabetes mellitus dengan $p\text{-value}$ -nya 0,024. Nilai POR 0,38 kali lebih

rendah terkena diabetes mellitus atau sebagai faktor protektif. Penelitian ini menggunakan desain cross-sectional.¹⁰³

Sedangkan dengan desain penelitian yang berbeda, konsumsi makanan manis dapat meningkatkan glukosa darah, yang dapat menyebabkan resistensi insulin dan masalah metabolisme dalam jangka panjang. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Veridiana & Nurjana, 2023) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara konsumsi makanan manis dengan diabetes mellitus dengan p-value sebesar 0,000.¹⁰⁴

Penelitian oleh Tarmizi & Siregar (2024) menemukan hubungan yang signifikan antara konsumsi makanan manis dan kejadian diabetes mellitus, dengan p-value sebesar 0,001. Makanan manis mengandung glukosa atau karbohidrat sederhana dengan indeks glikemik tinggi, yang dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah setelah dikonsumsi. Selain itu, makanan berpemanis juga berperan sebagai faktor risiko utama dalam terjadinya obesitas dan peningkatan berat badan, yang pada akhirnya dapat meningkatkan risiko diabetes.¹⁰⁵

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nur et al. (2020), ditemukan bahwa ada hubungan signifikan antara konsumsi makanan manis dengan diabetes mellitus. Hasil penelitian memiliki p-value sebesar 0,024. Makanan manis dapat mengganggu asupan, menyebabkan obesitas. Obesitas sendiri merupakan faktor risiko utama diabetes mellitus dan berbagai penyakit lainnya. Metabolisme tubuh dari karbohidrat, protein, dan lemak dipengaruhi oleh penyakit DM, Jika sel kekurangan glukosa, tubuh mengonversi glukosa dari cadangan protein dan lemak, yang dapat menyebabkan penurunan berat badan dan masalah fungsi mental.¹⁰⁶

Penelitian Zulkarnaini et al. (2022) menemukan hubungan signifikan antara konsumsi makanan manis dan diabetes mellitus. Hasil penelitian menunjukkan p-value sebesar 0,000. Konsumsi makanan manis dapat menyebabkan obesitas. Obesitas yang muncul saat remaja cenderung bertahan hingga dewasa dan lanjut usia. Konsep pola makan yang tidak seimbang berdampak negatif terhadap kesehatan karena pola konsumsi

yang berubah. Obesitas, kekurangan gizi, dan peningkatan radikal bebas, yang berkontribusi terhadap berbagai penyakit degeneratif, dapat disebabkan oleh konsumsi lemak jenuh dan gula yang tinggi tetapi rendah serat.¹⁰⁷

Namun, hasilnya berbeda dengan penelitian (Asriati & Juniasty, 2023) yang menemukan nilai $p = 0,133$ yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara konsumsi makanan manis dengan diabetes melitus terhadap remaja di kota Jayapura. Perbedaan hasil dapat berbeda karena perubahan tidak hanya jumlah sampel yang digunakan, tetapi juga karakteristik populasi yang digunakan.¹⁰⁸

5.3.3 Hubungan Aktivitas Fisik dengan Penyakit Diabetes Mellitus Pada Penduduk Umur ≥ 15 Tahun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok yang tidak menderita diabetes mellitus dengan aktivitas fisik kurang lebih tinggi (12,5%) dibandingkan dengan kelompok yang menderita diabetes mellitus (9,6%). Penelitian ini menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan kejadian diabetes mellitus pada Penduduk Umur ≥ 15 Tahun, dengan p -value 0,017. Secara statistik, orang yang tidak banyak berolahraga memiliki risiko 1,34 kali lebih besar untuk menderita diabetes mellitus dibandingkan orang yang cukup berolahraga [POR = 1,34; 95% CI: 1,054–1,717].

Hasil penelitian ini sesuai dengan teori *American Diabetes Association* (ADA) 2023 menyatakan aktivitas fisik yang cukup membantu mencegah dan mengelola diabetes mellitus. Aktivitas yang cukup (lebih dari 150 menit per minggu) dapat menurunkan risiko diabetes mellitus hingga 58% pada orang dengan prediabetes. Selain itu, kurangnya aktivitas fisik dikaitkan dengan risiko diabetes tipe 2 dan komplikasi diabetes lainnya.¹⁰⁹

Menurut penelitian yang dilakukan Sari & Purnama (2020), ada hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan diabetes mellitus, dengan p -value sebesar 0,009. Setiap gerakan tubuh yang dibuat oleh otot rangka dan membutuhkan energi adalah bagian dari aktivitas fisik. Kurangnya aktivitas

fisik dianggap sebagai salah satu penyebab kematian paling umum di seluruh dunia dan merupakan faktor risiko independen untuk penyakit kronis. Selain itu, tingkat aktivitas fisik atau olahraga memiliki korelasi langsung dengan pemulihan glukosa otot, atau jumlah glukosa yang diambil otot dari aliran darah.¹¹⁰

Rahmadhani et al. (2020) melakukan penelitian yang menemukan hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan diabetes mellitus, dengan p-value sebesar 0,012. Kurangnya aktivitas fisik menyebabkan tubuh menggunakan lebih sedikit energi, sementara asupan energi dari makanan terus meningkat. Akibatnya, pemasukan dan kebutuhan energi tidak seimbang, dan kelebihan energi meningkatkan risiko diabetes mellitus. Aktivitas fisik juga dapat meningkatkan sensitivitas reseptor insulin, yang berarti sel tubuh dapat mengambil glukosa dengan lebih mudah dan kadar darah dapat dikontrol dengan lebih baik.¹¹¹

Penelitian yang dilakukan oleh Karlina et al., (2024) menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara aktivitas fisik dengan diabetes mellitus dengan p-value sebesar 0,010. aktivitas fisik meningkatkan kecepatan pemulihan glukosa otot, atau seberapa banyak otot mengambil glukosa dari aliran darah. Saat melakukan aktivitas fisik atau berolahraga, otot menggunakan glukosa yang tersimpan dalam otot, dan ketika glukosa dalam otot berkurang, otot mengisi kekosongan dengan mengambil glukosa dari aliran darah, yang menghasilkan penurunan kadar glukosa darah, yang pada gilirannya meningkatkan pengendalian glukosa darah.¹¹²

Penelitian oleh Astutisari et al. (2022) menemukan hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan diabetes mellitus dengan p-value sebesar 0,009. Mengontrol gula darah pada otot dipengaruhi oleh aktivitas fisik. Jika tidak berolahraga secara teratur, kadar gula darah Anda akan meningkat, tetapi jika berolahraga, otot Anda akan bekerja lebih keras. Tubuh dapat mencegah penumpukan glukosa dalam darah dengan mengubah gula darah menjadi energi.¹¹³

Meskipun demikian, penelitian Wahidah & Rahayu (2024) menemukan temuan yang berbeda, dengan p-value sebesar 0,47, yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan signifikan antara aktivitas fisik dan diabetes mellitus pada usia dewasa muda di Indonesia. Tidak hanya perbedaan dalam jumlah sampel yang digunakan, tetapi juga perbedaan dalam sifat populasi yang diteliti dapat menyebabkan perbedaan hasil ini. Secara teoritis, aktivitas fisik meningkatkan sensitivitas insulin, membantu metabolisme glukosa, dan menurunkan kadar gula darah; sebaliknya, kurangnya aktivitas fisik dapat menyebabkan resistensi insulin, yang merupakan komponen utama dari diabetes mellitus.⁶¹

5.3.4 Hubungan Obesitas Sentral dengan Penyakit Diabetes Mellitus Pada Penduduk Umur ≥ 15 Tahun

Hasil penelitian menunjukkan bahwa prevalensi obesitas sentral lebih tinggi pada kelompok yang menderita diabetes mellitus (59,3%) dibandingkan dengan kelompok yang tidak menderita diabetes mellitus (35,2%). Analisis hubungan antara obesitas sentral dan kejadian diabetes mellitus pada penduduk umur ≥ 15 tahun menunjukkan hubungan yang signifikan, dengan p-value sebesar 0,000. Secara statistik, orang dengan obesitas sentral memiliki risiko 2,68 kali lebih besar untuk mengalami diabetes mellitus daripada orang yang tidak mengalami obesitas sentral [POR = 2,68; 95% CI: 2,416 - 2,987].

Hasil analisis sesuai dengan teori *International Diabetes Federation* (IDF) 2021. menyatakan bahwa obesitas sentral adalah penyebab utama risiko terkena diabetes mellitus tipe 2 (DM2). Resistensi insulin, yang merupakan kondisi awal diabetes mellitus, disebabkan oleh lemak visceral (di area perut) yang menghasilkan sitokin proinflamasi yang dapat menghambat kerja insulin, menyebabkan resistensi insulin. Disfungsi sel beta pankreas, yang disebabkan oleh akumulasi lemak visceral, dapat menyebabkan lipotoksitas, yang merusak sel beta pankreas dan menghambat produksi insulin. Tekanan darah tinggi, dislipidemia, dan hiperglikemia sering disertai dengan obesitas sentral, yang meningkatkan

risiko diabetes mellitus dan komplikasinya. Untuk mencegah dan mengelola diabetes, standar medis (ADA) tahun 2023 untuk obesitas sentral harus dipantau dengan cermat.^{101,109}

Penelitian oleh Sari et al. (2023) menunjukkan bahwa obesitas sentral adalah faktor risiko yang berkontribusi pada peningkatan jumlah kasus diabetes mellitus. Penelitian ini menunjukkan hubungan signifikan antara keduanya, dengan p-value sebesar 0,000. Memiliki aktivitas fisik yang rendah dan perilaku sedentari yang tinggi menyebabkan kelebihan energi. Selain itu, ketidakmampuan jaringan lemak subkutan untuk menyimpan energi berlebih dapat menyebabkan lemak menumpuk pada ginjal, otot, hati, jantung, dan kelenjar pancreas.⁶⁸

Penelitian yang dilakukan oleh Bohari et al. (2023) menemukan hubungan signifikan antara obesitas sentral dan diabetes mellitus dengan p-value sebesar 0,005. Hasil ini mendukung gagasan bahwa obesitas sentral adalah salah satu faktor risiko yang berkontribusi terhadap peningkatan jumlah kasus diabetes mellitus. Pada orang yang mengalami obesitas sentral, sel-sel lemak menjadi lebih besar, yang menyebabkan resistensi insulin muncul. Ini disebabkan oleh peningkatan massa adiposa, yang menyebabkan perubahan patologis pada hormone adiposit yang bertanggung jawab atas pengaturan sensitivitas insulin.¹¹⁴

Penelitian yang dilakukan oleh Wulandari dan Suwanti (2023) menemukan hubungan signifikan antara diabetes mellitus dan obesitas sentral, dengan p-value sebesar 0,033. Penumpukan lemak tubuh, terutama di area pusat, cenderung meningkat seiring bertambahnya usia. Ini disebabkan oleh perubahan beberapa jenis hormon serta penurunan massa otot yang terjadi dengan bertambahnya usia. Semua faktor ini berkontribusi pada peningkatan risiko obesitas sentral dan diabetes mellitus.¹¹⁵

Penelitian yang dilakukan (Adwinda & Srimiati, 2020) menunjukan adanya hubungan yang signifikan antara obesitas sentral dengan diabetes mellitus dengan p-value sebesar 0.028. Karena penumpukkan lemak di perut

menyebabkan sensitivitas insulin menurun, lingkaran perut yang lebih dari normal dapat menyebabkan diabetes mellitus.¹¹⁶

Namun, hasilnya berbeda dengan penelitian (Sihur & Yusnita, 2020) yang menemukan nilai $p=1,382$ yang menunjukkan bahwa tidak ada hubungan yang signifikan antara obesitas sentral (lingkaran perut) dan diabetes mellitus pada usia dewasa muda di kota Ternate. Perbedaan hasil dapat berbeda karena perubahan tidak hanya jumlah sampel yang digunakan, tetapi juga karakteristik populasi yang digunakan.¹¹⁷

4.4 Pembahasan Autokorelasi Spasial

4.4.1 Autokorelasi Spasial Kejadian DM di Pulau Sumatera

Hasil analisis autokorelasi spasial global terhadap kasus diabetes mellitus di Pulau Sumatera dengan $p\text{-value } (0,00) < 0,05$ yang menunjukkan hubungan signifikan secara statistik. Nilai indeks Moran sebesar 0,27 ($E[I] < I$) menunjukkan adanya kecenderungan autokorelasi spasial positif antarwilayah. Selain itu, hasil analisis melalui plot dispersi Moran menunjukkan bahwa pola persebaran prevalensi diabetes mellitus di Pulau Sumatera bersifat berkelompok (clustered), yang mengindikasikan bahwa daerah dengan prevalensi tinggi cenderung berdekatan dengan daerah dengan prevalensi tinggi, begitu juga sebaliknya. Hasil ini menunjukkan bahwa prevalensi DM di satu daerah berhubungan dengan prevalensi DM di daerah sekitarnya, yang sesuai dengan konsep dasar geografi (hukum Tobler I), yang menyatakan, "Segala sesuatu berkaitan satu sama lain. Namun hal-hal yang dekat lebih berhubungan dibandingkan hal-hal yang jauh." Dengan demikian, autokorelasi prevalensi DM ini dapat membuat pola intervensi DM lebih disesuaikan berdasarkan wilayah tertentu. Ini dapat mencakup penetapan wilayah mana intervensi harus diprioritaskan dan penetapan jenis intervensi yang sesuai dengan konteks wilayah.

Sejalan dengan studi sebelumnya oleh Yuvaraj et al. menemukan autokorelasi spasial positif prevalensi diabetes mellitus (DM) di India pada pria dan wanita menunjukkan nilai Moran's I yang signifikan dan membentuk pola sebaran yang mengelompok, atau cluster. Hasilnya

menunjukkan bahwa daerah dengan prevalensi DM yang tinggi cenderung berdekatan dengan daerah lain dengan prevalensi yang sama, begitu juga hal sebaliknya berlaku.¹³

Autokorelasi spasial positif antarwilayah terjadi karena beberapa faktor diantaranya adalah adanya kemiripan pola gaya hidup. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Pebryani et al. (2024), penelitian ini menemukan bahwa ada autokorelasi spasial positif DM di Kabupaten Aceh selatan, yang membentuk pola mengelompok (*clustered*). Autokorelasi spasial positif dipengaruhi faktor perilaku seperti pola makan yang tidak sehat sangat berpengaruh karena makanan yang dikonsumsi secara langsung mempengaruhi kadar glukosa darah.¹¹⁸

Status sosial ekonomi memiliki hubungan yang signifikan dengan prevalensi diabetes melitus pada penduduk usia 15 tahun ke atas. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Indrahadi et al. (2021), penelitian ini menemukan bahwa tingkat pendidikan, status pekerjaan, usia, dan kondisi geografis memiliki hubungan yang signifikan. Berdasarkan tingkat pendidikan, individu yang kurang pendidikan lebih cenderung menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan orang yang lebih pendidikan dan mereka yang tidak bekerja. Selain itu, orang yang tinggal di daerah perkotaan lebih cenderung menderita diabetes dibandingkan dengan orang yang lebih pedesaan.¹¹⁹

Penelitian spasial tidak hanya dilakukan di daerah yang berkembang tapi ditemukan juga di daerah maju seperti di China, kota Shandong. Penelitian yang dilakukan oleh Li et al. Menemukan bahwa terdapat autokorelasi spasial positif di 12 kota Shandong dan mengelompok secara signifikan.¹⁶ Penelitian yang dilakukan di Thailand menemukan autokorelasi spasial positif prevalensi DM di daerah tersebut dengan Moran's I yang signifikan dan membentuk pola yang mengelompok (*cluster*).¹²⁰

Teori yang dikenal sebagai autokorelasi spasial menggambarkan bagaimana peristiwa atau nilai suatu variabel di suatu wilayah tertentu dikaitkan dengan peristiwa atau nilai yang sama di wilayah yang berdekatan

lainnya. Lokasi dengan autokorelasi spasial positif dan negatif menunjukkan bahwa lokasi yang berdekatan memiliki nilai yang berbeda dan cenderung menyebar.

4.4.2 Autokorelasi Spasial Konsumsi Makanan Manis dengan Proporsi Diabetes Mellitus

Pada penelitian ini analisis autokorelasi konsumsi makanan manis dengan proporsi diabetes mellitus di pulau Sumatera dengan 154 kab/kota menyatakan adanya autokorelasi spasial antar wilayah. Nilai $I > E[I]$, menunjukkan bahwa ada autokorelasi positif. Selain itu, hasil analisis melalui plot dispersi moran menunjukkan bahwa pola persebaran bersifat mengelompok (cluster). Penelitian ini sejalan dengan studi yang dilakukan di India menemukan bahwa variasi geografis antara produksi gula dan asupan kalori gula di suatu kabupaten memiliki hubungan spasial yang positif dan signifikan dengan prevalensi diabetes.¹²¹

Pola konsumsi makanan yang sama di daerah terdekat karena faktor budaya dan sosial, orang di daerah yang berdekatan memiliki kebiasaan makan yang sama. Banyak tempat di pulau sumatera memiliki makanan khas yang tinggi gula, seperti kue basah, teh manis kental, dan makanan olahan manis lainnya. Kebiasaan makan makanan manis tersebar karena tradisi kuliner lokal dan pola konsumsi yang sebanding. Kebudayaan dan ketersediaan bahan seperti gula aren, santan, dan tepung ketan, yang sering digunakan dalam pembuatan kue-kue tradisional, memengaruhi terjadinya DM. Sejalan dalam penelitian yang dilakukan di Cina, ditemukan bahwa individu yang tinggal di daerah perdesaan lebih sering mengonsumsi makanan manis dan rendah kalori daripada orang yang tinggal di perkotaan. Ini menunjukkan bahwa ada hubungan autokorelasi spasial antara pola konsumsi makanan manis dengan prevalensi DM.¹²²

Dengan pulau terbesar keenam di dunia dan pulau terbesar ketiga di Indonesia, Sumatera adalah kawasan makro kedua yang paling terurbanisasi di Indonesia setelah Jawa. Karakteristik urbanisasi Sumatera berbeda dari Jawa dan kawasan pulau lainnya karena karakteristik wilayah dan sejarah

pembangunan.¹²³ Urbanisasi menyebabkan peningkatan kejadian DM melalui perubahan gaya hidup, pola konsumsi, dan penurunan aktivitas fisik. Budaya makanan di Pulau Sumatera memiliki banyak rasa dan pilihan makanan yang luar biasa, tetapi pola konsumsi yang tinggi lemak, santan, gula, dan karbohidrat dapat meningkatkan risiko diabetes mellitus.¹⁰

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nur et al. (2020), ditemukan bahwa ada hubungan signifikan antara konsumsi makanan manis dengan diabetes mellitus. Hasil penelitian memiliki p-value sebesar 0,024. Makanan manis dapat mengganggu asupan, menyebabkan obesitas. Obesitas sendiri merupakan faktor risiko utama diabetes mellitus dan berbagai penyakit lainnya. Metabolisme tubuh dari karbohidrat, protein, dan lemak dipengaruhi oleh penyakit DM, Jika sel kekurangan glukosa, tubuh mengonversi glukosa dari cadangan protein dan lemak, yang dapat menyebabkan penurunan berat badan dan masalah fungsi mental.¹⁰⁶

Namun dalam penelitian sebelumnya di Sulawesi Selatan (2022) yang menemukan bahwa pola konsumsi makanan manis tidak memiliki hubungan signifikan dengan kasus diabetes melitus pada orang-orang di kelurahan Batangkaluku Kabupaten Gowa yang berusia lebih dari empat puluh tahun. Faktor yang mempengaruhi adalah usia. Penurunan fisiologis terjadi seiring bertambahnya usia, terutama setelah 40 tahun.¹²⁴

4.4.3 Autokorelasi Spasial Aktivitas Fisik dengan Proporsi Diabetes Mellitus.

Analisis autokorelasi aktivitas fisik dengan proporsi diabetes mellitus menunjukkan bahwa tidak ada autokorelasi spasial antar wilayah dengan nilai p-value $(0,22) > 0,05$ dan nilai indeks Moran adalah 0,02. Nilai p yang tidak signifikan dan nilai I Moran mendekati nol menunjukkan bahwa data tidak memiliki pola spasial yang jelas, yang berarti bahwa distribusinya acak atau tidak menunjukkan kecenderungan wilayah dengan karakteristik tertentu. Tidak ada autokorelasi positif spasial antara aktivitas fisik dan proporsi Diabetes Mellitus (DM) di Pulau Sumatera berarti bahwa daerah dengan aktivitas fisik tinggi tidak selalu memiliki proporsi DM yang tinggi,

dan daerah dengan aktivitas fisik rendah tidak selalu memiliki proporsi DM yang rendah. Penelitian sejalan dengan Yolanda et al. (2023) menemukan bahwa, karena mayoritas responden berusia lanjut, sehingga aktivitas yang mereka lakukan cenderung lebih ringan, tidak ada hubungan yang signifikan antara kadar gula darah dan aktivitas fisik. Selain itu, penelitian ini menemukan bahwa responden dengan tingkat aktivitas sedang justru memiliki kadar gula darah yang lebih tinggi, yang mungkin disebabkan oleh terapi obat.¹²⁵

Di antara Kota dan Pedesaan, Ada Perbedaan dalam Gaya Hidup. Di daerah pedesaan, orang lebih banyak bekerja di sektor pertanian dan perkebunan, yang mengakibatkan tingkat aktivitas fisik yang tinggi. Di daerah perkotaan, orang lebih banyak bekerja di sektor industri dan jasa, yang mengakibatkan tingkat aktivitas fisik yang lebih rendah. Sejalan dengan penelitian Tiofunda dan Triana (2022) dalam Natonis et al. (2024) menyatakan Orang-orang yang tinggal di kota biasanya lebih suka makan makanan cepat saji, merokok dan mengonsumsi alkohol, memiliki gaya hidup yang tidak sehat karena mengonsumsi rokok dan alkohol, melakukan lembur yang menyebabkan jam istirahat tidak teratur karena tugas pekerjaan, dan cenderung bekerja terlalu banyak untuk mengimbangi aktivitas fisik lainnya seperti berolahraga. Faktor-faktor ini meningkatkan risiko terkena diabetes tipe 2 di masyarakat perkotaan.

Namun hasil analisis berbeda dengan Studi Wencong Cui et al. (2022) menemukan adanya autokorelasi spasial positif kurangnya aktivitas fisik dengan diabetes mellitus di wilayah Timur Laut dan Barat Amerika.¹²⁶ Di Australia, autokorelasi spasial positif dan signifikan ditemukan antara frekuensi aktivitas fisik, seperti berjalan kaki atau bersepeda ke tempat kerja, dan tingkat aktivitas fisik secara keseluruhan yang rendah. Ini menunjukkan bahwa daerah dengan tingkat aktivitas fisik yang lebih rendah cenderung memiliki prevalensi diabetes mellitus (DM) yang lebih tinggi, sementara daerah dengan kebiasaan yang lebih rendah cenderung memiliki prevalensi DM yang lebih rendah.⁶⁴

4.4.4 Autokorelasi Spasial Obesitas Sentral dengan Proporsi Diabetes Mellitus

Pada penelitian ini analisis autokorelasi obesitas sentral dengan proporsi diabetes mellitus menunjukkan adanya autokorelasi spasial antar wilayah dan nilai $I < E[I]$ menunjukkan bahwa ada autokorelasi positif. Autokorelasi positif spasial antara obesitas sentral dan proporsi DM di Pulau Sumatera menunjukkan bahwa daerah dengan tingkat obesitas sentral yang tinggi cenderung berdekatan dengan daerah dengan proporsi DM. Ini juga diperkuat oleh penelitian di California yang menemukan bahwa ada autokorelasi positif antara obesitas sentral dan prevalensi diabetes di California Utara. Penelitian tersebut menemukan bahwa pola hidup yang sama, kurangnya aktifitas fisik, dan pola makan yang tidak seimbang adalah penyebab prevalensi obesitas di wilayah tersebut.¹²⁷

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Nur et al. (2020), ditemukan bahwa ada hubungan signifikan antara konsumsi makanan manis dengan diabetes mellitus. Hasil penelitian memiliki p-value sebesar 0,024. Makanan manis dapat mengganggu asupan, menyebabkan obesitas sentral. Obesitas sentral merupakan faktor risiko utama diabetes mellitus dan berbagai penyakit lainnya. Metabolisme tubuh dari karbohidrat, protein, dan lemak dipengaruhi oleh penyakit DM, Jika sel kekurangan glukosa, tubuh mengonversi glukosa dari cadangan protein dan lemak, yang dapat menyebabkan penurunan berat badan dan masalah fungsi mental.¹⁰⁶

Konsumsi makanan cepat saji dan olahan meningkat di kota-kota besar, beralih dari makanan tradisional yang rendah serat ke makanan yang mengandung banyak lemak, gula, dan kalori. Risiko obesitas sentral meningkat di daerah perkotaan di Pulau Sumatera karena konsumsi teh manis dan kopi susu dengan gula berlebihan. Meskipun globalisasi saat ini membantu negara berkembang, itu juga berdampak negatif pada sektor kesehatan, terutama pada masalah berkurangnya aktivitas fisik karena semakin canggihnya alat yang diperlukan untuk melakukan kegiatan sehari-hari dan maraknya restoran cepat saji yang tersebar di seluruh negara.

Kondisi ini dapat meningkatkan kemungkinan kelebihan berat badan, yang disebabkan oleh konsumsi makanan cepat saji dan kurangnya aktivitas fisik sehari-hari. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Rosaulina dan Girsang (2020) menyatakan adanya hubungan yang signifikan antara hubungan gaya hidup dengan obesitas sentral di puskesmas Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang.¹²⁸

Namun dalam penelitian sebelumnya, tidak ada autokorelasi antara obesitas sentral dan DM di Maluku karena masyarakatnya memiliki kebiasaan makan yang seimbang dan mengonsumsi makanan yang sesuai untuk penderita DM, seperti beras merah dan keladi. Jenis makanan ini termasuk makanan lokal di Maluku Utara.¹²⁹

4.5 Keterbatasan Penelitian

A. Analisis Faktor Risiko

Penelitian ini dirancang dengan pendekatan cross-sectional, yang memiliki keterbatasan metodologis. Hubungan sebab-akibat antara variabel tidak dapat dijelaskan oleh desain ini. Sulit untuk mengetahui apakah faktor risiko seperti konsumsi makanan manis, aktivitas fisik, dan obesitas sentral muncul sebelum atau setelah diabetes mellitus karena data dikumpulkan pada satu titik waktu. Jadi, hubungan yang ditemukan adalah asosiatif daripada kausal.

B. Autokorelasi Spasial

Keterbatasan dalam penelitian ini terletak pada cakupan wilayah yang hanya mencakup Pulau Sumatera, sehingga hasilnya tidak dapat langsung digeneralisasi ke wilayah lain di Indonesia yang memiliki karakteristik demografi dan geografis yang berbeda. Perbedaan dalam pola hidup, dan faktor risiko serta akses terhadap layanan kesehatan, dan faktor lingkungan di setiap wilayah dapat mempengaruhi prevalensi dan faktor risiko diabetes mellitus secara berbeda.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan mengenai Analisis Faktor Risiko dan Autokorelasi Spasial Diabetes Mellitus di Pulau Sumatera (Analisis Data SKI 2023), dapat disimpulkan hal-hal berikut :

1. Prevalensi Diabetes Mellitus (DM) pada penduduk umur ≥ 15 tahun di Pulau Sumatera sebesar 1,6%. Proporsi faktor risiko DM termasuk sering konsumsi makanan manis sebesar (41,0%), kurangnya aktivitas fisik sebesar (12,5%), dan obesitas sentral sebesar (59,3%).
2. Distribusi spasial kejadian DM di Pulau Sumatera tersebar di berbagai wilayah. Daerah dengan proporsi DM kategori tinggi mencakup 9 provinsi dan 51 kabupaten/kota.
3. Terdapat hubungan signifikan antara konsumsi makanan manis, aktivitas fisik, dan obesitas sentral dengan kejadian DM
4. Adanya autokorelasi spasial secara global terhadap kejadian DM di Pulau Sumatera dengan pola *cluster* . Sementara itu, variabel konsumsi makanan manis dan obesitas sentral menunjukkan autokorelasi spasial, namun tidak ditemukan autokorelasi spasial pada variabel aktivitas fisik.

4.2 Saran

4.2.1 Bagi Keilmuan

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang hubungan konsumsi makanan manis dengan diabetes mellitus (DM menggunakan pendekatan longitudinal untuk mengklarifikasi hubungan kausal antara konsumsi makanan manis, obesitas sentral, dan diabetes mellitus.

4.2.2 Bagi Kebijakan

Melaksanakan fokus intervensi pada daerah hotspot yang memiliki DM tinggi dan faktor risiko tinggi. Meningkatkan edukasi gizi berbasis wilayah dengan mempertimbangkan faktor sosial dan budaya lokal yang memengaruhi konsumsi makanan manis. kebijakan pengendalian obesitas sentral melalui penguatan program intervensi gizi seimbang dan aktivitas fisik, karena obesitas sentral terkait dengan diabetes mellitus. Melaksanakan regulasi makanan dan minuman manis melalui kebijakan pajak gula atau label peringatan pada produk makanan tinggi gula untuk mengendalikan konsumsi yang berlebihan dan optimalisasi program pengendalian obesitas sentral.

4.2.3 Bagi Penelitian Selanjutnya.

Penelitian ke depan juga dapat menggunakan metode spasial yang lebih lanjut, seperti model durbin spatial (SDM) atau geographically weighted regression (GWR), untuk memahami hubungan spasial secara lengkap. SDM digunakan untuk mengevaluasi efek langsung dan tidak langsung antar wilayah. Variasi hubungan antar variabel di setiap tempat diukur dengan GWR.

DAFTAR PUSTAKA

1. B H, Akbar H, Sarman S. Pencegahan Penyakit Tidak Menular Melalui Edukasi Cerdik Pada Masyarakat Desa Moyag Kotamobagu. *Abdimas Univers*. 2021;3(1):83–7.
2. Syahid ZM. Faktor yang Berhubungan dengan Kepatuhan Pengobatan Diabetes Mellitus. *J Ilm Kesehat Sandi Husada*. 2021;10(1):147–55.
3. Chaudhary N, Tyagi N. Diabetes mellitus: An Overview. *Int J Res Dev Pharm Life Sci*. 2020;7(4):3030–3.
4. David P, Singh S, Ankar R. A Comprehensive Overview of Skin Complications in Diabetes and Their Prevention. *Cureus*. 2023;15(5).
5. Atlas IDFD. International Diabetes Federation. Vol. 266, *The Lancet*. 2021. 134–137 p.
6. Ns. Misbah Nurjannah. MK, Ns. Ni Wayan Wiwin Asthiningsih., S.Kep. MP. **HIPOGLIKEMI PADA PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2**. Purwokerto Selatan: CV. Pena Persada; 2023.
7. Kemenkes. Survei Kesehatan Indonesia 2023 (SKI). Kemenkes. 2023;235.
8. RI K. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) [Internet]. Lembaga Penerbit Balitbangkes. 2018. p. hal 156. Available from:
[https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan Riskesda2018_Nasional.pdf](https://repository.badankebijakan.kemkes.go.id/id/eprint/3514/1/Laporan_Riskesda2018_Nasional.pdf)
9. Wahidin M, Achadi A, Besral B, Kosen S, Nadjib M, Nurwahyuni A, et al. Proyeksi morbiditas dan mortalitas diabetes hingga tahun 2045 di Indonesia berdasarkan faktor risiko dan program pencegahan dan pengendalian PTM. *Natl Libr Med [Internet]*. 2024;1–17. Available from:
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10914682/>
10. Suryawan NW, Bachrun E, Prayitno S, Bhakti S, Mulia H, Relationship T, et al. *JPKM Jurnal Profesi Kesehatan Masyarakat*. 2023;4(1):1–7.
11. Lestari, Zulkarnain, Sijid, Aisyah S. Diabetes Melitus: Review Etiologi, Patofisiologi, Gejala, Penyebab, Cara Pemeriksaan, Cara Pengobatan dan Cara Pencegahan. *UIN Alauddin Makassar [Internet]*. 2021;1(2):237–41. Available from: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/psb>
12. Hipp JA, Chalise N. Spatial analysis and correlates of county-level diabetes prevalence, 2009–2010. *Prev Chronic Dis*. 2019;12(1):1–9.
13. Krishnamoorthy Y, Rajaa S, Verma M, Kakkar R, Kalra S. Spatial Patterns and Determinants of Diabetes Mellitus in Indian Adult Population: a Secondary Data Analysis from Nationally Representative Surveys. *Diabetes Ther [Internet]*. 2023;14(1):63–75. Available from: <https://doi.org/10.1007/s13300-022-01329-6>
14. Yudiatma MF, Ayamah, Fitriani D, Mardianawati C. Analisis Korelasi Kepatuhan Diet Dan Pengobatan Dengan Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus. 2023;4(1):985–94.
15. Pramesti putu TD, Susanto AD, Adisanjaya NN. Mapping Diabetes Mellitus Case Using a Geographic Information System (Gis) in the City of Denpasar, Bali Province in 2021 Pemetaan Kasus Diabetes Mellitus Menggunakan Sistem Informasi Geografis (Sig) Di Kota Denpasar Provinsi Bali Tahun 2021. *J Kesehatan, Sains, dan Teknol [Internet]*. 2023;02(01):149–56. Available from: <https://jurnal.undhirabali.ac.id/index.php/jakasakti/index>
16. Li Y, Fei T, Wang J, Nicholas S, Li J, Xu L, et al. Influencing Indicators and Spatial Variation of Diabetes Mellitus Prevalence in Shandong, China: A

- Framework for Using Data-Driven and Spatial Methods. *GeoHealth*. 2021;5(3).
17. Dwiharini P, Hadi KYL. Diabetes Mellitus, Stres dan Manajemen Stres [Internet]. *Stikes Majapahit Mojokerto*. 2019. 1689–1699 p. Available from: <https://ejournal.stikesmajapahit.ac.id/index.php/EBook/article/view/315/287>
18. Purwandari CAA, Wirjatmadi B, Mahmudiono T. Faktor Risiko Terjadinya Komplikasi Kronis Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pra Lansia. *Amerta Nutr*. 2022;6(3):262–71.
19. Fitria A, Vika, Purwono, Janu, Metro KDW, Akademi. Penerapan Senam Kaki Diabetes Mellitus Pada Penurunan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Di Puskesmas Yosomulyo Kota Metro Kec. Metro Pusat the Implementation of Diabetes Mellitus Footness in the Reduction of Blood Sugar Levels in Diabetes At Puskes. *J Cendikia Muda*. 2021;1(3).
20. Kapruwan N. Diabetes Mellitus: Classification, Symptoms and Management: A Review. *Res Rev Res J Biol* [Internet]. 2019;4(3):1–16. Available from: <http://www.sciencenutshell.com>.
21. Reddy E. A Basic Review on Diabetes Mellitus. *J Complement Altern Med Res*. 2019;4(4):1–15.
22. Asia P, Kesehatan JI, Chinnaboina GK, Babu AMSS, Verma R, Sharma P. Machine Translated by Google Tinjauan tentang Diabetes Melitus : Update Terkini tentang Penatalaksanaan dan Pengobatan Machine Translated by Google. 2020;5(3):147–62.
23. Mingqiang Z, Guanping D. Diagnosis and management of diabetes mellitus in children. *Chinese J Gen Pract*. 2023;22(7):671–6.
24. Galicia-garcia U, Benito-vicente A, Jebari S, Larrea-sebal A. *Costus ignus*: Insulin plant and it's preparations as remedial approach for diabetes mellitus. *Int J Mol Sci*. 2020;1–34.
25. Chinnaboina GK, SudhakarBabu A, Verma R, Sharma P, Shrivastava B. A Review on Diabetes Mellitus Current Update on Management and Treatment. *Asian Pacific J Heal Sci*. 2020;5(3):147–62.
26. Sanhueza L, Durruty P, Vargas C, Vignolo P, Elgueta K. Diabetes Mellitus: A Group of Genetic-Based Metabolic Diseases. *Cell Metab Relat Disord*. 2020;1:1–19.
27. Ikrima Rahmasari ESW. Efektivitas Memordoca carantia (Pare) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. *Infokes*. 2019;9(1):57–64.
28. Muhammad AA. Resistensi Insulin Dan Disfungsi Sekresi Insulin Sebagai Faktor Penyebab Diabetes Melitus Tipe 2. *J Kesehat Masy* [Internet]. 2019;8(2):174–8. Available from: <http://jurnal.unismuhpalu.ac.id/index.php/PJKM>
29. Adli FK. Diabetes Melitus Gestasional : Diagnosis dan Faktor Risiko. *J Med Utama*. 2021;03(01):1545–51.
30. Diabetes DOF. Diagnosis and classification of diabetes mellitus. *Diabetes Care*. 2020;33(SUPPL. 1).
31. Li S, Wang J, Zhang B, Li X, Liu Y. Diabetes mellitus and cause-specific mortality: A population-based study. *Diabetes Metab J*. 2019;43(3):319–41.
32. Faizi M, Rochma N, Sjahrudin DD. Tatalasana Poliuria Pada Anak. 2019;65–90.
33. Sari RT, Handrianti D, Agustina A, Huzaifah Z, Linda L, Saherna J. Edukasi dan Implementasi Perawatan Luka Klien dengan Diabetes Melitus di Kota Banjarmasin. *J Kreat Pengabd Kpd Masy* [Internet]. 2022;5(10):3250–61. Available from: <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/angka-konsumsi-ikan-ri-naik-jadi-5648-kgkapita-pada-2022>
34. Galiero R, Caturano A, Vetrano E, Beccia D, Brin C, Alfano M, et al. Peripheral

- Neuropathy in Diabetes Mellitus: Pathogenetic Mechanisms and Diagnostic Options. *Int J Mol Sci.* 2023;24(4).
35. Natesan V, Kim SJ. Diabetic nephropathy – A review of risk factors, progression, mechanism, and dietary management. *Biomol Ther.* 2021;29(4):365–72.
 36. Nentwich MM. Diabetic retinopathy - ocular complications of diabetes mellitus. *World J Diabetes.* 2019;6(3):489.
 37. Rahmawati NA, Purwanti OS. Hubungan Tingkat Stres dengan Kejadian Penyakit Jantung pada Pasien Diabetes Melitus. *Malahayati Nurs J.* 2023;5(10):3325–37.
 38. Soelistijo S. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. *Glob Initiat Asthma [Internet].* 2021;46. Available from: www.ginasthma.org.
 39. Widiasari KR, Wijaya IMK, Suputra PA. Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana. *Ganesha Med.* 2021;1(2):114.
 40. Marzel R. Terapi pada DM Tipe 1. *J Penelit Perawat Prof.* 2020;3(1):51–62.
 41. Rahmasari I, AM AI, Luthfiyanti N, Purwaningsih I. Efektifas Edukasi Dalam Pencegahan Diabetes Melitus Di Desa Geneng Polokarto Sukoharjo. *J Pengabdian Kpd Masy Citra Delima.* 2023;1(1):1–8.
 42. DR. Dr. Soebagijo Adi Soelistijo SK. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia. Jakarta: PB PERKENI; 2019.
 43. Restuning D. Education in Improving the Effectiveness of Compliance with Setting Diet in Type 2 Diabetes Mellitus. *Mutiara Med [Internet].* 2020;15(1):37–41. Available from: <https://journal.ums.ac.id/index.php/mm/article/view/2492/2556>
 44. Dr. dr. Soebagijo Adi Soelistijo, SpPD, K-EMD, FINASIM F. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2021. Jakarta: PB PERKENI; 2021.
 45. Sundari SNS, Sutrisno RY. Studi Kasus: Pengaruh Edukasi Penerapan Diet Diabetes Mellitus Terhadap Pengetahuan dan Kepatuhan Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II. *J Sains dan Kesehatan(JUSIKA).* 2023;7(1):61–9.
 46. Halawa A, Nancye PM. Pengaruh Pendidikan Kesehatan Tentang DM Terhadap Kepatuhan Diet Pada Penderita DM Di Club Diabetes Melitus. *J Keperawatan.* 2019;5(1):7-Pages.
 47. Karwati. Hubungan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Lansia Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Wilayah Kerja Puskesmas Situ. *JIKSA - Jurnal Ilmu Keperawatan Sebel April.* 2022;4(Dm):15.
 48. Cicilia L, Kaunang WP, Langi L.F.G. hubungan aktivitas fisik dengan kejadian diabetes melitus pada pasien rawat jalan di Rumah Sakit Umum Daerah Kota Bitung. *J KESMAS.* 2019;7(5):1–6.
 49. Ifada AS, Sarkiyah DI. Kepatuhan Terapi Farmakologi dan Non Farmakologi Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe II di Puskesmas Tanjung Karang Tahun 2017. ... *Ilmu Kesehat dan ... [Internet].* 2019;5(2):2015–8. Available from: <http://ejournal.unwmataram.ac.id/jikf/article/view/552>
 50. Santosa A, Trijayanto PA, Endiyono. Hubungan Riwayat Garis Keturunan Dengan Terdiagnosis Diabetes Melitus Tie II. 2019;4:1–6.
 51. Jati RA, Muchtar F, Salsabila S, Studi P, Masyarakat K, Oleo H. Faktor Risiko Aktivitas Fisik Pada Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Wilayah Kerja Puskesmas Kemaraya Kota Kendari Tahun 2023. *J Multidisiplin Ilmu.* 2023;2(2):2828–6863.
 52. Maharani H, Dana YA, Sari CR. Pengaruh Edukasi Ibu Peduli Dm Terhadap Pengetahuan Dan Perilaku Pencegahan Dm. *FLORONA J Ilm Kesehat.*

- 2022;1(1):28–42.
53. Faida AN, Santik YDP. Kejadian Diabetes Melitus Tipe I pada Usia 10-30 Tahun. *Higeia J Public Heal Res Dev*. 2020;4(1):33–42.
 54. Dania A, Arjuna. FAKTOR-FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KEJADIAN DIABETES MELITUS DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS PUDING BESAR KABUPATEN BANGKA TAHUN 2023. *Nurs Sci J*. 2023;Volume 5,:Hal 48-55.
 55. Gunawan S, Rahmawati R. Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Hipertensi dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Tugu Kecamatan Cimanggis Kota Depok Tahun 2019. *ARKESMAS (Arsip Kesehat Masyarakat)*. 2021;6(1):15–22.
 56. Ciarambino T, Crispino P, Leto G, Mastrolorenzo E, Para O, Giordano M. Influence of Gender in Diabetes Mellitus and Its Complication. *Int J Mol Sci*. 2022;23(16):1–13.
 57. Harefa EM, Lingga RT. Analisis Faktor Resiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe Ii Pada Penderita Dm Di Kelurahan Ilir Wilayah Kerja Uptd Puskesmas Kecamatan Gunungsitoli. *J Ners*. 2023;7(1):316–24.
 58. Susilowati AA, Waskita KN. Pengaruh Pola Makan Terhadap Potensi Resiko Penyakit Diabetes Melitus. *J Mandala Pharmacon Indones*. 2019;5(01):43–7.
 59. Sari SW, Adelina R. Apakah Pola Makan Menjadi Faktor Dominan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia? *J Pangan Kesehat dan Gizi*. 2020;1(1):54–63.
 60. Yuantari MGC. Kajian Literatur: Hubungan Antara Pola Makan Dengan Kejadian Diabetes Melitus. *JKM (Jurnal Kesehat Masyarakat) Cendekia Utama*. 2022;9(2):255.
 61. Wahidah N, Rahayu SR. Determinan Diabetes Melitus pada Usia Dewasa Muda. *Higeia [Internet]*. 2022;6(1):114–25. Available from: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
 62. Ullya J, Santi TD, Arlianti N. Faktor Risiko Kejadian Diabetes Melitus Pada Lansia Awal (Umur 46-55 Tahun) di Wilayah Kerja Puskesmas Ingin Jaya Kabupaten Aceh Besar. *MAHESA Malahayati Heal Student J*. 2024;4(2):612–22.
 63. Qodir A. Pengaruh Aktivitas Fisik Dan Pola Makan Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus. *Media Husada J Nurs Sci*. 2022;3(1):83–92.
 64. Wu J, Wang Y, Xiao X, Shang X, He M, Zhang L. Spatial Analysis of Incidence of Diagnosed Type 2 Diabetes Mellitus and Its Association With Obesity and Physical Inactivity. *Front Endocrinol (Lausanne)*. 2021;12(October):1–8.
 65. Ardiani HE, Permatasari TAE, Sugiatmi S. Obesitas, Pola Diet, dan Aktifitas Fisik dalam Penanganan Diabetes Melitus pada Masa Pandemi Covid-19. *Muhammadiyah J Nutr Food Sci*. 2021;2(1):1.
 66. Putri MG, Nugroho H, Adi MS. Hubungan Indeks Massa Tubuh dan Tingkat Aktivitas Fisik dengan Kontrol Glikemik Diabetes Melitus Tipe 2. *J Epidemiol Kesehat Komunitas*. 2022;7(1):341–50.
 67. Al-Goblan AS, Al-Alfi MA, Khan MZ. Mechanism linking diabetes mellitus and obesity. *Diabetes, Metab Syndr Obes*. 2020;7:587–91.
 68. Nurwinda Sari N, Agata A, Hervidea R, Studi Keperawatan P, Kesehatan Universitas Mitra Indonesia F. Hubungan Obesitas Sentral dan Non Obesitas Sentral dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II. *Indones J Nurs Sci Pract*. 2019;1(2):34–40.
 69. Suwinawati E, Ardiani H, Ratnawati R. Hubungan Obesitas Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Di Posbindu PTM Puskesmas Kendal Kabupaten Ngawi.

- J Heal Sci Prev. 2020;4(2):79–84.
70. Hailel K, Timerga2 A. Dyslipidemia and Its Associated Risk Factors Among Adult Type-2 Diabetic Patients at Jimma Ethiopia. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther.* 2020;4589–97.
 71. ZA MANH, Sri Wahyuni Gayatri, Sigit Dwi Pramono, Prema Hapsari Hidayati, Syamsu RF. Hubungan antara Dislipidemia dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Ibnu Sina Makassar. *Fakumi Med J J Mhs Kedokt.* 2022;2(9):668–77.
 72. Sastrawan IKW, Darmini AAAY, Suantika PIR, Megayanti SD. Hubungan Perilaku Merokok Dengan Kejadian Komplikasi Kronis Pada Pria Dengan Diabetes Melitus Tipe Ii. *J Persat Perawat Nas Indones.* 2023;7(3).
 73. Larasati. Literature Review: Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan kecelakaan kerja. Undip [Internet]. 2022;8(April):266–78. Available from: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/mkmi/article/view/43144>
 74. Qomariyah F, DM PO, Prabandari R. Faktor Resiko Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Purwokerto Selatan Kabupaten Banyumas. *J Farm Sains Indones.* 2021;4(2):79–84.
 75. Petersmann A, Nauck M, Müller-Wieland D, Kerner W, Müller UA, Landgraf R, et al. Definition, classification and diagnostics of diabetes mellitus. *J Lab Med.* 2019;42(3):73–9.
 76. Resti HY, Cahyati WH. Kejadian Diabetes Melitus Pada Usia Produktif Di Puskesmas Kecamatan Pasar Rebo. *Higeia J Public Heal Res Dev [Internet].* 2022;6(3):350–61. Available from: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/higeia>
 77. Moh. Erkamim, S.Kom. MK, Iqbal Ramadhani Mukhlis, S.Kom. MK, Putra, S.T. ME, Mirza Adiwarmarman, S.T. M., Ir. Farouki Dinda Rassarandi, S.T. ME, Ir. Nini Apriani Rumata, ST., MT. I, et al. *SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) (Teori Komprehensif SIG)*. Daerah Istimewa Yogyakarta: PT. Green Pustaka Indonesia; 2023.
 78. Koko Mukti Wibowo, Indra Kanedi JJ. Sistem Informasi Geografis (Sig) Menentukan Lokasi. *Sist Inf Geogr Menentukan Lokasi Pertamb Batu Bara Di Provinsi Bengkulu Berbas Website.* 2020;11(1):51–60.
 79. Kurniawati UF, Handayani KE, Nurlaela S, Idajati H, Firmansyah F, Pratomoadojo NA, et al. Pengolahan Data Berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) di Kecamatan Sukolilo. *Sewagati.* 2020;4(3):190.
 80. Fat’Ha N, Sutanto HT. Identifikasi Autokorelasi Spasial Pada Pengangguran Di Jawa Timur Menggunakan Indeks Moran. *MATHunesa J Ilm Mat.* 2020;8(2):89–92.
 81. Cuadros DF, Li J, Musuka G, Awad SF. Spatial epidemiology of diabetes: Methods and insights. *World J Diabetes.* 2021;12(7):1042–56.
 82. Saputro DRS, Widyaningsih P, Kurdi NA, Susanti A. Proporsionalitas Autokorelasi Spasial Dengan Indeks Global (Indeks Moran) dan Indeks Lokal (Local Indicator Of Spatial Association (LISA)). *Pros Konf Nas Penelit Mat dan Pembelajarannya III 2018 [Internet].* 2019;702–9. Available from: <http://hdl.handle.net/11617/10154>
 83. Faka A, Ntafla LM, Chalkias C, Panagiotakos DB. Geographical variation in diabetes mellitus prevalence rates in Greece. *Rev Diabet Stud.* 2023;19(2):62–70.
 84. Mailanda R, Kusnandar D, Huda NM. Analisis Autokorelasi Spasial Kasus Positif Covid-19 Menggunakan Indeks Moran dan Lisa. *Bul Ilm Math Stat dan Ter.* 2022;11(3):483–92.
 85. Nahak ACK, Hinga IAT, Ndoen HI, Samruth YK. Spatial Analysis of Pulmonary

- Tuberculosis Incidence in Kupang City in 2019-2021. *J Public Heal Trop Coast Reg.* 2024;7(1):83–95.
86. Bekti RD. Autokorelasi Spasial untuk Identifikasi Pola Hubungan Kemiskinan di Jawa Timur. *ComTech Comput Math Eng Appl.* 2019;3(1):217.
 87. Habinuddin E. Identifikasi Autokorelasi Spasial Pada Penyebaran Penyakit Demam Berdarah Dengue Di Kota Bandung. *Sigma-Mu.* 2021;13(1):7–15.
 88. Juliani IP, Nasution H. Spatial Autocorrelation Analysis Using the Moran and Lisa Index on the Spread of Malaria Disease in North Sumatra Province. *J Lebesgue J Ilm Pendidik Mat Mat dan Stat.* 2024;5(1):154–64.
 89. Zainuddin AA, Rahim A, Ramadany S, Dharmayani H, Kuswanto H, Kadir RRA, et al. Geospatial analysis of type 2 diabetes mellitus and hypertension in South Sulawesi, Indonesia. *Sci Rep [Internet].* 2023;13(1):1–8. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-023-27902-y>
 90. Mastuti S, Ulfa L, Nugraha S. Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat JURNAL ILMU KESEHATAN MASYARAKAT. *J Ilmu Kesehat.* 2019;14(01):93–112.
 91. Hayati MN, Purnamasari I, Wahyuningsih S. Analysis of spatial autocorrelation of diarrhea events in East Kalimantan in 2015-2017 using a local indicator of spatial autocorrelation. *J Phys Conf Ser.* 2019;1277(1).
 92. Hasibuan S, Hasibuan MH. Pemetaan Efek Spasial Kemiskinan Seluruh Kabupaten Di Indonesia. *Reksabumi.* 2021;1(1):17–31.
 93. Lord J, Roberson S, Odoi A. A retrospective investigation of spatial clusters and determinants of diabetes prevalence: scan statistics and geographically weighted regression modeling approaches. *PeerJ.* 2023;11.
 94. Sanjaya LR, Setiawan Y. Citra Delima Scientific journal of Citra Internasional Institute Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe-II Pada Remaja. *Ji [Internet].* 2024;8(1):66–73. Available from: <http://jurnalilmiah.ici.ac.id/index.php/>
 95. Kulldorff G. Asymptotically optimum equidistant grouping for the normal distribution. *Scand Actuar J.* 1963;1963(3–4):157–61.
 96. Sosilawati, Amelia Handayani, Ary Rahman Wahyudi. Sinkronisasi Program Dan Pembiayaan Pembangunan Jangka Pendek 2018-2020 KETERPADUAN PENGEMBANGAN KAWASAN DENGAN INFRASTRUKTUR PEKERJAAN UMUM DAN PERUMAHAN RAKYAT PULAU SUMATERA [Internet]. *Https://Bpiw.Pu.Go.Id.* 2017. 1–267 p. Available from: https://bpiw.pu.go.id/uploads/publication/attachment/Buku_1Sumatera.pdf
 97. Rahmadani P, Nasriyah SF. Analisis Autokorelasi Spasial Global dan Lokal Kasus Penumonia di Kota Depok Tahun 2020. *Media Publ Promosi Kesehat Indones.* 2022;5(12):1590–8.
 98. Rambe RI, Nyorong M, Nur'aini N. Faktor Yang Memengaruhi Perilaku Pencegahan Diabetes Melitus Di Wilayah Kerja Puskesmas Pargarutan Kecamatan Angkola Timur Kabupaten Tapanuli Selatan. *J Ilmu Kedokt dan Kesehat Indones [Internet].* 2023;3(2):96–113. Available from: <https://journal.amikveteran.ac.id/index.php/jikki/article/view/1647>
 99. Cahyaningrum N. Hubungan Pola Makan 3J (Jumlah, Jenis, Jadwal) Dan Perilaku Sedentari Dengan Pengendalian Gula Darah Pasien Dm Tipe 2. *Nutr Res Dev J.* 2023;03(1):12–23.
 100. Hidayah N, Kurniawati DA, Umaryani DSN, Ariyani N. Jurnal Keperawatan Muhammadiyah Bengkulu. *Sereal Untuk.* 2023;8(1):51.
 101. Webber S. International Diabetes Federation. Vol. 102, Diabetes Research and Clinical Practice. 2013. 147–148 p.
 102. Susilowati AA, Waskita KN. Pengaruh Pola Makan Terhadap Potensi Resiko

- Penyakit Diabetes Melitus. *J Mandala Pharmacon Indones*. 2020;5(01):43–7.
103. Nur A, Fitria E, Zulhaida A, Hanum S. Hubungan Pola Konsumsi dengan Diabetes Melitus Tipe 2 pada Pasien Rawat Jalan di RSUD Dr. Fauziah Bireuen Provinsi Aceh. *Media Penelit dan Pengemb Kesehat*. 2020;26(3):145–50.
 104. Nurjana MA, Veridiana NN. Hubungan Perilaku Konsumsi dan Aktivitas Fisik dengan Diabetes Mellitus di Indonesia. *Bul Penelit Kesehat*. 2019;47(2):97–106.
 105. Tarmizi M, Siregar FA. Hubungan faktor metabolik dan konsumsi makanan minuman manis dengan kadar gula darah pada usia 30-60 tahun di Puskesmas Simalingkar. *Trop Public Heal J*. 2024;4(1):27–34.
 106. Nur A, Fitria E, Zulhaida A, Hanum S. Association Between Diets and Diabetes Mellitus Type 2 on Outpatient at RSUD Dr. Fauziah Bireuen Aceh Province. *Media Litbangkes [Internet]*. 2020;26:145–50. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijdm.2010.10.002>
 107. Zulkarnaini A, Mahatma G, Puspita D, Vani AT, Abdullah D. Aktivitas Fisik, Pola Makan, dan Konsumsi Makanan Glikemik Tinggi Meningkatkan Risiko Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2. *J Kesehat Metro Sai Wawai*. 2023;15(2):155–63.
 108. Asriati A. Analisis Perilaku Konsumsi Makanan Dan Minuman Manis Terhadap Prediabetes Remaja Di Kota Jayapura. *Prev J Kesehat Masy*. 2023;14(3):495–511.
 109. Journal THE, Clinical OF. American Diabetes Association (ADA). Grants Regist 2024. 2023;46(January):64–64.
 110. Purnama A, Sari N. Aktivitas Fisik dan Hubungannya dengan Kejadian Diabetes Mellitus. *Wind Heal J Kesehat*. 2020;2(4):368–81.
 111. K AR. GULA DARAH PADA PASIEN DIABETES MELLITUS DI KLINIK PRATAMA MILLENIUM MEDAN The Relationship Of Physical Activity Patterns And Diet With Blood Sugar Levels In Diabetes Mellitus Patients In The Pratama Millenium Clinic , Medan. 2020;3:44–52.
 112. Amalia LR. ANALISIS FAKTOR RISIKO DIABETES MELLITUS TIPE 2. 2024;6(4):176–81.
 113. Astutisari IDAEC, AAA Yuliati Darmini AYD, Ida Ayu Putri Wulandari IAPW. Hubungan Pola Makan Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Puskesmas Manggis I. *J Ris Kesehat Nas*. 2022;6(2):79–87.
 114. Bohari B, Nuryani N, Abdullah R, Amaliah L, Hafid F. Hubungan aktivitas fisik dan obesitas sentral dengan hiperglikemia wanita dewasa: Cross-sectional study. *AcTion Aceh Nutr J*. 2021;6(2):199.
 115. Wulandari TA. Lingkar Pinggang Berkorelasi dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Lansia dengan DM. 2025;6(2):318–30.
 116. Adwinda MD, Srimati M. Hubungan lingkar perut, konsumsi gula dan lemak dengan kadar glukosa darah pegawai direktorat Poltekkes Kemenkes Jakarta II. *Nutr Diaita J Gizi - Diet*. 2020;11(1):7–17.
 117. Helena Wadja, Hamidah Rahman, Nani Supriyatni. Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Kejadian Diabetes Mellitus di UPTD Diabetes Center Kota Ternate Tahun 2018. *J Biosainstek*. 2020;1(01):38–45.
 118. Pebryani A, Amin FA, Arifin VN, Masyarakat FK, Aceh UM. PENGARUH LIFE STYLE DENGAN KEJADIAN PENYAKIT DIABETES PUSKESMAS LADANG RIMBA KABUPATEN ACEH SELATAN TAHUN 2024. 2024;5:10929–40.
 119. Indrahadi D, Wardana A, Pierewan AC. The prevalence of diabetes mellitus and

- relationship with socioeconomic status in the Indonesian population. *J Gizi Klin Indones*. 2021;17(3):103.
120. Thammasarn K, Loahasiriwong W, Mahato RK, Sornlom K. Spatial Association Between Sociodemographic, Environmental Factors and Prevalence of Stroke Among Diabetes and Hypertension Patients in Thailand. *Open Public Health J*. 2022;15(1):1–13.
 121. Biradar RA, Singh DP. Spatial clustering of diabetes among reproductive age women and its spatial determinants at the district level in southern India. *Clin Epidemiol Glob Heal* [Internet]. 2020;8(3):791–6. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.cegh.2020.02.001>
 122. Zhang X, Chen X, Gong W. Type 2 diabetes mellitus and neighborhood deprivation index: A spatial analysis in Zhejiang, China. *J Diabetes Investig*. 2019;10(2):272–82.
 123. Mardiansjah FH, Rahayu P. “Urbanisasi Dan Pertumbuhan Kota-Kota Kawasan Makro Indonesia.” *J Pengemb Kota*. 2019;7(1):91–110.
 124. Amirah AD, Sumiaty, Ella Andyanie. Hubungan Pola Makan Dengan Kejadian Diabetes Melitus Pada Masyarakat Usia Di Atas 40 Tahun Di Kabupaten Gowa. *Wind Public Heal J*. 2022;3(3):502–15.
 125. Yolanda RG, Afrinis N, Gustiana E. Hubungan Imt Dan Aktivitas Fisik Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes. *SEHAT J Kesehat Terpadu*. 2023;2(3):330–8.
 126. Cui W, Hu N, Zhang S, Li D, Martinez L, Goldberg D, et al. Analyzing spatial variations of heart disease and type-2 diabetes: A multi-scale geographically weighted regression approach. *Comput Urban Sci* [Internet]. 2022;2(1). Available from: <https://doi.org/10.1007/s43762-022-00059-6>
 127. Ramadhani NF, Siregar KN, Adrian V, Sari IR, Hikmahrachim HG. Hubungan Aktivitas Fisik dengan Diabetes Melitus pada Wanita Usia 20-25 di DKI Jakarta (Analisis Data Posbindu PTM 2019). *J Biostat Kependudukan, dan Inform Kesehat*. 2022;2(2).
 128. Hutagalung MR, Girsang R. Hubungan Gaya Hidup Penderita Diabetes Mellitus Dengan Komplikasi Penyakit Diabetes Mellitus Di Puskesmas Tanjung Morawa Kabupaten Deli Serdang Tahun 2017. *J Keperawatan Dan Fisioter*. 2018;1(1):20–9.
 129. Wahyuni, Ramli, Rahayu A. Perilaku Pola Makan Penderita Diabetes Melitus Kota Ternate: Studi Kualitatif. *J Ethn Divers Local Wisdom* [Internet]. 2020;2(1):9–16. Available from: <http://jurnal.umm.ac.id/index.php/jedilwisdom/article/view/450/300>

LAMPIRAN



KEMENTERIAN
KESEHATAN
REPUBLIK
INDONESIA

KEMENTERIAN KESEHATAN REPUBLIK INDONESIA

BADAN KEBIJAKAN PEMBANGUNAN KESEHATAN

SURVEI KESEHATAN INDONESIA 2023

PERTANYAAN RUMAH TANGGA



SURVEI KESEHATAN INDONESIA 2023

RAHASIA

Nomor Rekomendasi Survei Statistik Sektoral: V-23.0000.001

SKI23.RT

Lampiran 1 1 Kuesioner Rumah Tangga (SKI RT.23)

IV. KETERANGAN ANGGOTA RUMAH TANGGA											
No. urut ART	Nama Anggota Rumah Tangga (ART) / NIK	Hubungan dengan kepala rumah tangga	Jenis Kelamin	Status kawin	Tanggal lahir	Umur Jika umur < 1 bln isikan dalam kotak "Hari" Jika umur < 5 thn isikan dim kotak "Bulan" Jika umur ≥ 5 thn isikan dim kotak "Tahun"	Khusus ART > 5 tahun	Khusus ART ≥ 10 tahun	Khusus ART Perempuan ≥ 10 tahun	Kepemilikan Jaminan Kesehatan	ART diwawancara?
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
1	Nama : NIK :				Tgl: Bln: Thn:	a. Hr b. Bln c. Thn					
2	Nama : NIK :				Tgl: Bln: Thn:	a. Hr b. Bln c. Thn					
3	Nama : NIK :				Tgl: Bln: Thn:	a. Hr b. Bln c. Thn					
4	Nama : NIK :				Tgl: Bln: Thn:	a. Hr b. Bln c. Thn					

GUNAKAN HALAMAN 3 APABILA JUMLAH ART > 4 ORANG			
Kode kolom (3): Hubungan dgn kepala rumah tangga 01= Kepala RT 04= Anak angkat/lin 08= Pembantu rumah tangga/ sopir 02= Istri/suami 05= Menantu 09= Famili lain 03= Anak kandung 06= Cucu 10= Lainnya 07= Orang tua mertua	Kode kolom (5): Status Kawin 1= Belum Kawin 3= Cerai hidup 2= Kawin 4= Cerai mati	Kode kolom (8): Pendidikan Tertinggi 1= Tidak/ belum pernah sekolah 5= Tamat SLTAMA 2= Tidak tamat SD/MI 6= Tamat D1/D2/D3 3= Tamat SD/MI 7= Tamat PT 4= Tamat SLTP/MTS	Kode Kolom (9): Status Pekerjaan 1= Tidak bekerja 5= Wiraswasta 2= Sekolah 6= Petani/buruh tani 3= PNS/ TNI/ Polri/ BUMN/ BUMD 7= Nelayan 4= Pegawai swasta 8= Buruh/ sopir/ pembantu ruma 9= Lainnya

Lampiran 1 2 Kuesioner Rumah Tangga (SKI 23.IND)

DIABETES MELLITUS/ KENCING MANIS [ART SEMUA UMUR]			
B07	a. Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis oleh dokter?		1. Ya 2. Tidak è B.15 ☐
	b. Tipe atau jenis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis yang diderita oleh [NAMA]?		1. DM Tipe 1 3. DM dengan kehamilan 2. DM Tipe 2 8. Tidak tahu ☐
B08	Umur berapa [NAMA] pertama kali didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis? ISIKAN "98" JIKA TIDAK INGAT		tahu ☐ n ☐
B09	Jenis pengobatan apa yang diperoleh [NAMA]? PERLIHATKAN BUKU PERAGA ISIKAN KODE JAWABAN: 1.YA ATAU 2.TIDAK		
	a. Obat Anti DM dari tenaga medis	☐	c. Obat Anti DM membeli sendiri ☐
	b. Injeksi insulin	☐	d. Belum butuh Obat Anti DM è B.12 ☐
B10	Apakah [NAMA] minum/suntik obat anti diabetes sesuai petunjuk dokter? JIKA B07b BERKODE 3 DITANYAKAN MINUM/SUNTIK OBAT DM SAAT DIDIAGNOSIS		1. Ya, sesuai petunjuk dokter è B.12 2. Tidak sesuai petunjuk dokter ☐
B11	Alasan UTAMA [NAMA] tidak minum/suntik obat DM sesuai petunjuk dokter?	1. Merasa sudah sehat 2. Obat tidak tersedia di fasyankes (RS/Puskesmas/Apotek) 3. Tidak tahan efek samping obat 4. Minum obat tradisional 5. Bosan/ malas/sering lupa 6. Lainnya, sebutkan ☐	

B12	Apakah [NAMA] memeriksakan ulang (kontrol) penyakit DM ke fasilitas pelayanan kesehatan?	1. Ya, rutin 2. Ya, kadang-kadang 3. Tidak			☐
B13	Apakah [NAMA] pernah mendapatkan informasi/penjelasan bahwa obat DM harus diminum terus menerus/ seumur hidup?	1. Ya 2. Tidak			☐
B14	Apa yang [NAMA] lakukan untuk mengendalikan diabetes mellitus? ISIKAN KODE JAWABAN: 1.YA ATAU 2.TIDAK				
	a. Pengaturan makan	☐	b. Olah raga	☐	c. Alternatif herbal

LANJUT

KE B.16

B15	Apakah [NAMA] dalam 1 bulan terakhir mengalami gejala: (POINT a-d DIBACAKAN) ISIKAN KODE JAWABAN: 1. YA ATAU 2. TIDAK			
	a. Sering lapar	☐	c. sering buang air kecil & jumlah banyak	☐
	b. sering haus	☐	d. Berat badan turun	☐

KONSUMSI MAKANAN BERISIKO [ART UMUR ≥ 3 TAHUN]

Tanyakan frekuensi konsumsi makanan berikut dalam satu hari. Jika tidak dikonsumsi setiap hari, tanyakan per minggu atau per bulan

G23

Dalam **satu bulan terakhir**, berapa kali [NAMA] **biasanya** mengonsumsi makanan berikut:
(**POINT a-j DIBACAKAN**)

ISI KAN

1. > 1 kali per hari

3. 3 – 6 kali per minggu

5. < 3 kali per bulan

KODE:

2. 1 kali per hari

4. 1 – 2 kali per minggu

6. Tidak pernah

a. Makanan manis	☐	f. Makanan daging/ ayam/ ikan olahan dengan pengawet	☐
b. Minuman manis	☐	g. Bumbu penyedap	☐
c. Makanan asin	☐	h. <i>Soft drink</i> atau minuman berkarbonasi	☐
d. Makanan berlemak/ berkolesterol/ gorengan	☐	i. Minuman berenergi	☐

	e. Makanan yang dibakar	☐	j. Mie instan/ makanan instant lainnya	☐
--	-------------------------	--------------------------	--	--------------------------

AKTIVITAS FISIK [ART UMUR ≥ 10 TAHUN] (PERLIHATKAN BUKU PERAGA SESUAI JENIS AKTIVITAS FISIK YANG DITANYAKAN)

G36	Apakah [NAMA] biasa melakukan aktivitas fisik berat , yang dilakukan terus-menerus paling sedikit selama 10 menit setiap kali melakukannya?	1. Ya 2. Tidak è G.39	☐
G37	Biasanya berapa hari dalam seminggu , [NAMA] melakukan aktivitas fisik berat tersebut?	har i	☐
G38	Biasanya dalam sehari , berapa lama [NAMA] melakukan aktivitas fisik berat tersebut?	a.Jam	☐
		b.menit	☐
G39	Apakah [NAMA] biasa melakukan aktivitas fisik sedang , yang dilakukan terus-menerus paling sedikit selama 10 menit setiap kali melakukannya?	1. Ya 2. Tidak è G.42	☐
G40	Biasanya berapa hari dalam seminggu , [NAMA] melakukan aktivitas fisik sedang tersebut?	har i	☐
G41	Biasanya dalam sehari , berapa lama [NAMA] melakukan aktivitas fisik sedang tersebut?	a.Jam	☐
		b.menit	☐

LINGKAR PERUT [ART UMUR ≥ 15 TAHUN, KECUALI PEREMPUAN HAMIL]

J03	a. Apakah [NAMA] diukur Lingkar Perut?	1. Ya 2. Tidak è J.04	☐
	b. Lingkar Perut (Cm)	, .cm	☐ ☐ ☐ ☐

Lampiran 1 3 Surat Pengambilan Data Awal

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN RISET DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS JAMBI FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN	 
Jalan : Letjend Soeprapto No. 33 Telanaipura Jambi Kode Pos 36122 Telp: (0741) 60246 website: www.fkik.unja.ac.id e-mail: fkik@unja.ac.id		

Nomor : 489 /UN21.8/PT 01.04/2024
 Lampiran : 1 (satu) lembar
 Hal : Pengambilan Data Awal

Yth. Kepala Pusat Data dan Teknologi Informasi, Kementerian Kesehatan RI
 di -
 Tempat

Dengan Hormat,

Dalam rangka penyusunan Skripsi Mahasiswa Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat
 Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi Tahun Akademik 2024/2025,
 bersama ini mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberi izin pada mahasiswa/i kami untuk
 pengambilan data menggunakan Data SKI 2023, atas nama :

Nama : Adelia Debora Siagian
 NIM : G1D121097
 Judul Penelitian : Analisis Faktor Risiko dan Autokorelasi Spasial Diabetes Mellitus di Pulau
 Sumatera (Analisis Data SKI 2023)
 Pembimbing I : Rd. Halim, S.KM., M.P.H
 Pembimbing II : Adelina Fitri, S.K.M., M.Epid
 Informasi Kontak : HP : 088261337804
 Email : adeliasiaagiandebora@gmail.com
 Data Penelitian : Terlampir

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja samanya kami ucapkan terima kasih.

Jambi, 19 NOV 2024
 An. Dekan
 Ketua Jurusan
 Kesehatan Masyarakat

Dr. Dwi Noerjoedianto, SKM., M.Kes
 NIP. 197011101994021001

Tembusan Yth :
 1. Pembimbing I dan Pembimbing II mahasiswa.
 2. Mahasiswa yang bersangkutan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN
RISET DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS JAMBI
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN



Jalan : Leljend Soeprapto No. 33 Telunapura Jambi Kode Pos. 36122 Telp. (0711) 691.16.
website: www.fkik.unja.ac.id e-mail: fkik@unja.ac.id

Lampiran

Nomor Surat : 4039 /UN21.8/PT 01.04/2024

Tanggal :

I. Survei Kesehatan Indonesia (SKI 2023)

A. Kuesioner SKI 2023 (RUMAH TANGGA) SKI 2023.RT (ART ≥ 15 tahun)

1. Dataset SKI23.RT Blok I (Pengenalan Tempat) Poin 1-11
2. Dataset SKI23.RT Blok III (Keterangan Rumah Tangga) Poin 1-5
3. Dataset SKI23.RT Blok IV (Keterangan Anggota Rumah Tangga) Poin 1-12
4. Dataset SKI23.RT Blok VII (Sosial Ekonomi) Poin 1-7

B. Kuesioner SKI 2023 (INDIVIDU) SKI 2023.IND (ART ≥ 15 tahun)

1. Dataset SKI23.IND Blok IX (Pengenalan Tempat)
2. Dataset SKI23.IND Blok XI (Keterangan Individu)
3. Dataset SKI23.IND B. Penyakit Tidak Menular
 - B07 - B15 : Diabetes Mellitus (ART ≥ 15 tahun)
 - B16 - B17 : Penyakit Jantung (ART ≥ 15 tahun)
 - B18 - B23 : Hipertensi (ART ≥ 15 tahun)
 - B24 - B26 : Stroke (ART ≥ 15 tahun)
 - B27 - B29 : Penyakit Ginjal Kronis (ART ≥ 15 tahun)
4. Dataset SKI23.IND G. Pengetahuan dan Perilaku
 - G11 - G22 : Perilaku Merokok dan Penggunaan Tembakau (ART ≥ 15 tahun)
 - G23 - G24 : Konsumsi Makanan Beresiko (ART ≥ 15 tahun)
 - G36 - G42 : Aktivitas Fisik (ART ≥ 15 tahun)
5. Dataset SKI23.IND J. Pengukuran
 - J01 : Berat Badan (ART ≥ 15 tahun)
 - J02 : Tinggi Badan (ART ≥ 15 tahun)
 - J03 : Lingkar Perut (ART ≥ 15 tahun)

Lampiran 1 4 Surat Izin Penelitian

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS JAMBI FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN Jalan : Letjend Soeprapto No. 33 Telanaipura Jambi Kode Pos 36122 Telp: (0741) 60246 website: www.fkik.unja.ac.id e-mail: fkik@unja.ac.id	 
---	--	---

Nomor : **7080 /UN21.8/PT 01.04/2024**
Hal : Izin Penelitian

Yth. Kepala Pusat Data dan Teknologi Informasi, Kementerian Kesehatan RI
di -
Tempat

Dengan Hormat,

Dalam rangka penyusunan Skripsi Mahasiswa Program Studi Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Jambi Tahun Akademik 2024/2025, bersama ini mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberi izin pada mahasiswa/i kami untuk melakukan penelitian, atas nama :

Nama : Adelia Debora Siagian
NIM : G1D121097
Judul Penelitian : Analisis Faktor Risiko dan Autokorelasi Spasial Diabetes Mellitus di Pulau Sumatera (Analisis Data SKI 2023)
Pembimbing I : Rd. Halim, S.KM., M.P.H
Pembimbing II : Adelina Fitri, S.K.M., M.Epid

Demikian kami sampaikan, atas perhatian dan kerja samanya kami ucapkan terima kasih.

Jambi, **09 DEC 2024**
An. Dekan
Ketua Jurusan
Kesehatan Masyarakat

Dr. Dwi Noerjoedianto, SKM., M.Kes
NIP. 197011101994021001

Tembusan Yth :
1. Pembimbing I dan Pembimbing II mahasiswa.
2. Mahasiswa yang bersangkutan.

Lampiran 1 5 Hasil Analisis Data Faktor Risiko

A. Analisis Univariate

a) Karakteristik Individu Berdasarkan kelompok umur

		kat_umur			
		Estimate	Standard Error	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Population Size	15-24	44045.634	491.697	43081.808	45009.460
	25-34	43107.575	418.299	42287.623	43927.526
	35-44	39185.028	320.521	38556.742	39813.314
	45-54	32001.962	286.871	31439.636	32564.289
	55-64	21637.075	229.684	21186.847	22087.303
	65-75	11992.852	179.703	11640.599	12345.106
	>75	3278.843	93.938	3094.706	3462.981
	Total	195248.971	1041.407	193207.600	197290.342
% of Total	15-24	22.6%	0.2%	22.2%	22.9%
	25-34	22.1%	0.2%	21.7%	22.4%
	35-44	20.1%	0.1%	19.8%	20.4%
	45-54	16.4%	0.1%	16.2%	16.6%
	55-64	11.1%	0.1%	10.9%	11.3%
	65-75	6.1%	0.1%	6.0%	6.3%
	>75	1.7%	0.0%	1.6%	1.8%
	Total	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%

b) Karakteristik Individu Berdasarkan Jenis Kelamin

4. Jenis Kelamin

		Estimate	Standard Error	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Population Size	Laki-laki	98786.979	662.277	97488.781	100085.177
	Pempuan	96461.992	507.010	95468.148	97455.835
	Total	195248.971	1041.407	193207.600	197290.342
% of Total	Laki-laki	50.6%	0.1%	50.3%	50.9%
	Pempuan	49.4%	0.1%	49.1%	49.7%
	Total	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%

c) Karakteristik individu berdasarkan Pendidikan

8. Pendidikan tertinggi

		Estimate	Standard Error	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Population Size	Tidak/ belum pernah sekolah	6719.702	155.487	6414.916	7024.488
	Tidak tamat SD/MI	12204.157	207.583	11797.253	12611.062
	Tamat SD/MI	43358.008	426.376	42522.223	44193.792
	Tamat SLTP/MTS	43748.176	411.817	42940.931	44555.421
	Tamat SLTA/MA	70823.792	596.304	69654.915	71992.670
	Tamat D1/D2/D3	8295.660	160.992	7980.083	8611.237
	Tamat PT	10099.476	239.845	9629.331	10569.622
	Total	195248.971	1041.407	193207.600	197290.342
% of Total	Tidak/ belum pernah sekolah	3.4%	0.1%	3.3%	3.6%
	Tidak tamat SD/MI	6.3%	0.1%	6.1%	6.5%
	Tamat SD/MI	22.2%	0.2%	21.8%	22.6%
	Tamat SLTP/MTS	22.4%	0.2%	22.1%	22.7%
	Tamat SLTA/MA	36.3%	0.2%	35.9%	36.7%
	Tamat D1/D2/D3	4.2%	0.1%	4.1%	4.4%
	Tamat PT	5.2%	0.1%	4.9%	5.4%
	Total	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%

d) Karakteristik individu berdasarkan status pekerjaan

9. Status Pekerjaan

		Estimate	Standard Error	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Population Size	Tidak bekerja	60475.444	478.882	59536.737	61414.151
	Sekolah	19974.861	301.862	19383.149	20566.573
	PNS/ TNI/ Polri/ BUMN/ BUMD	6735.866	151.264	6439.357	7032.374
	Pegawai swasta	11396.397	224.252	10956.819	11835.976
	Wiraswasta	30498.972	381.036	29752.063	31245.882
	Petani	40577.274	418.858	39756.227	41398.320
	Nelayan	1694.818	99.181	1500.403	1889.233
	Buruh/ sopir/ pembantu ruta	9968.527	210.346	9556.205	10380.849
	Lainnya	13926.812	250.766	13435.261	14418.364

	Total	195248.971	1041.407	193207.600	197290.342
% of Total	Tidak bekerja	31.0%	0.2%	30.6%	31.3%
	Sekolah	10.2%	0.1%	10.0%	10.5%
	PNS/ TNI/ Polri/ BUMN/ BUMD	3.4%	0.1%	3.3%	3.6%
	Pegawai swasta	5.8%	0.1%	5.6%	6.1%
	Wiraswasta	15.6%	0.2%	15.3%	16.0%
	Petani	20.8%	0.2%	20.4%	21.2%
	Nelayan	0.9%	0.1%	0.8%	1.0%
	Buruh/ sopir/ pembantu ruta	5.1%	0.1%	4.9%	5.3%
	Lainnya	7.1%	0.1%	6.9%	7.4%
	Total	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%

e) Karakteristik individu berdasarkan Tempat Tinggal

5. Klasifikasi Desa/Kelurahan

		Estimate	Standard Error	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Population Size	Perkotaan	90450.742	787.500	88907.081	91994.402
	Perdesaan	104798.229	681.449	103462.450	106134.009
	Total	195248.971	1041.407	193207.600	197290.342
% of Total	Perkotaan	46.3%	0.3%	45.8%	46.9%
	Perdesaan	53.7%	0.3%	53.1%	54.2%
	Total	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%

f) Karakteristik individu berdasarkan Penyakit Diabetes Mellitus

B07.a. Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis oleh dokter?

		Estimate	Standard Error	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Population Size	Ya	3110.129	82.225	2948.952	3271.306
	Tidak	192138.842	1035.657	190108.743	194168.940
	Total	195248.971	1041.407	193207.600	197290.342
% of Total	Ya	1.6%	0.0%	1.5%	1.7%
	Tidak	98.4%	0.0%	98.3%	98.5%
	Total	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%

g) Karakteristik Individu Berdasarkan Faktor Risiko Konsumsi Makanan Manis

		kod_makananmanis			
		Estimate	Standard Error	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Population Size	sering	123882.751	930.031	122059.700	125705.802
	jarang	71366.220	766.079	69864.548	72867.891
	Total	195248.971	1041.407	193207.600	197290.342
% of Total	sering	63.4%	0.3%	62.8%	64.1%
	jarang	36.6%	0.3%	35.9%	37.2%
	Total	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%

h) Karakteristik Individu Berdasarkan Faktor Risiko Aktivitas Fisik

		Kat_aktivitasfisik			
		Estimate	Standard Error	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Population Size	kurang	14266.756	334.409	13611.247	14922.266
	cukup	133726.119	964.953	131834.615	135617.623
	Total	147992.876	980.782	146070.343	149915.408
% of Total	kurang	9.6%	0.2%	9.2%	10.1%
	cukup	90.4%	0.2%	89.9%	90.8%
	Total	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%

i) Karakteristik Individu Berdasarkan Faktor Risiko Obesitas Sentral

		Kat_obesitas			
		Estimate	Standard Error	95% Confidence Interval	
				Lower	Upper
Population Size	ya	64216.435	520.396	63196.354	65236.516
	tidak	116418.158	841.314	114769.011	118067.305
	Total	180634.593	1026.418	178622.604	182646.581
% of Total	ya	35.6%	0.2%	35.1%	36.0%
	tidak	64.4%	0.2%	64.0%	64.9%
	Total	100.0%	0.0%	100.0%	100.0%

Lampiran 1 6 Hasil Analisis Bivariate

B. Analisis Bivariate

1. Crostab Konsumsi Makanan Manis*Diabetes Mellitus

**kod_makananmanis * B07.a.Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/
kencing manis oleh dokter?**

				B07.a.Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis oleh dokter?		
kod_makananmanis				Ya	Tidak	Total
sering	Population Size	Estimate		1275.599	122607.152	123882.751
		Standard Error		52.702	923.348	930.031
		95% Confidence Interval	Lower	1172.293	120797.202	122059.700
			Upper	1378.906	124417.102	125705.802
	% of Total	Estimate		0.7%	62.8%	63.4%
		Standard Error		0.0%	0.3%	0.3%
		95% Confidence Interval	Lower	0.6%	62.1%	62.8%
			Upper	0.7%	63.5%	64.1%
jarang	Population Size	Estimate		1834.530	69531.690	71366.220
		Standard Error		63.622	758.465	766.079
		95% Confidence Interval	Lower	1709.818	68044.944	69864.548
			Upper	1959.241	71018.436	72867.891
	% of Total	Estimate		0.9%	35.6%	36.6%
		Standard Error		0.0%	0.3%	0.3%
		95% Confidence Interval	Lower	0.9%	35.0%	35.9%
			Upper	1.0%	36.3%	37.2%
Total	Population Size	Estimate		3110.129	192138.842	195248.971
		Standard Error		82.225	1035.657	1041.407
		95% Confidence Interval	Lower	2948.952	190108.743	193207.600
			Upper	3271.306	194168.940	197290.342
	% of Total	Estimate		1.6%	98.4%	100.0%
		Standard Error		0.0%	0.0%	0.0%
		95% Confidence Interval	Lower	1.5%	98.3%	100.0%
			Upper	1.7%	98.5%	100.0%

Tests of Independence

		Chi-Square	Adjusted F	df1	df2	Sig.
kod_makananmanis *	Pearson	685.882	315.460	1	9886	.000
	Likelihood Ratio	653.752	300.683	1	9886	.000
B07.a.Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis oleh dokter?						

The adjusted F is a variant of the second-order Rao-Scott adjusted chi-square statistic. Significance is based on the adjusted F and its degrees of freedom.

Measures of Association

Measures of Association			95% Confidence Interval	
			Lower	Upper
Estimate				
kod_makananmanis *	Odds Ratio	.394	.355	.439
B07.a.Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis oleh dokter?				

Statistics are computed only for 2-by-2 tables with all cells observed.

2. Crostab Aktivitas Fisik*Diabetes Mellitus

Kat_aktivitasfisik * B07.a.Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis oleh dokter?

				B07.a.Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis oleh dokter?		
Kat_aktivitasfisik				Ya	Tidak	Total
kurang	Population Size	Estimate		248.573	14018.183	14266.756
		Standard Error		29.798	331.290	334.409
		95% Confidence Interval	Lower	190.163	13368.787	13611.247
			Upper	306.983	14667.580	14922.266
	% of Total	Estimate		0.2%	9.5%	9.6%
		Standard Error		0.0%	0.2%	0.2%
		95% Confidence Interval	Lower	0.1%	9.1%	9.2%
			Upper	0.2%	9.9%	10.1%
cukup	Population Size	Estimate		1739.650	131986.469	133726.119
		Standard Error		57.923	955.869	964.953
		95% Confidence Interval	Lower	1626.110	130112.770	131834.615
			Upper	1853.191	133860.168	135617.623

% of Total		Estimate	1.2%	89.2%	90.4%
		Standard Error	0.0%	0.2%	0.2%
		95% Confidence Interval	Lower	1.1%	88.7%
			Upper	1.3%	89.6%
Total	Population Size	Estimate	1988.223	146004.652	147992.876
		Standard Error	65.760	971.094	980.782
		95% Confidence Interval	Lower	1859.320	144101.109
			Upper	2117.127	147908.195
	% of Total	Estimate	1.3%	98.7%	100.0%
		Standard Error	0.0%	0.0%	0.0%
		95% Confidence Interval	Lower	1.3%	98.6%
			Upper	1.4%	98.7%

Tests of Independence

		Chi-Square	Adjusted F	df1	df2	Sig.
Kat_aktivitasfisik *	Pearson	19.541	5.719	1	9886	.017
B07.a.Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis oleh dokter?	Likelihood Ratio	18.055	5.284	1	9886	.022

The adjusted F is a variant of the second-order Rao-Scott adjusted chi-square statistic. Significance is based on the adjusted F and its degrees of freedom.

Measures of Association

		Estimate	95% Confidence Interval	
			Lower	Upper
Kat_aktivitasfisik * B07.a.Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis oleh dokter?	Odds Ratio	1.345	1.054	1.717

Statistics are computed only for 2-by-2 tables with all cells observed.

3. Crostab Obesitas Sentral*Diabetes Mellitus

Kat_obesitas * B07.a.Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis oleh dokter?

B07.a.Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis oleh dokter?

Kat_obesitas				Ya	Tidak	Total
ya	Population Size	Estimate		1699.768	62516.667	64216.435
		Standard Error		62.836	509.870	520.396
		95% Confidence Interval	Lower	1576.596	61517.218	63196.354
			Upper	1822.941	63516.115	65236.516
	% of Total	Estimate		0.9%	34.6%	35.6%
		Standard Error		0.0%	0.2%	0.2%
		95% Confidence Interval	Lower	0.9%	34.2%	35.1%
			Upper	1.0%	35.1%	36.0%
tidak	Population Size	Estimate		1166.519	115251.638	116418.158
		Standard Error		47.210	838.166	841.314
		95% Confidence Interval	Lower	1073.978	113608.662	114769.011
			Upper	1259.061	116894.615	118067.305
	% of Total	Estimate		0.6%	63.8%	64.4%
		Standard Error		0.0%	0.2%	0.2%
		95% Confidence Interval	Lower	0.6%	63.3%	64.0%
			Upper	0.7%	64.3%	64.9%
Total	Population Size	Estimate		2866.288	177768.305	180634.593
		Standard Error		79.526	1020.851	1026.418
		95% Confidence Interval	Lower	2710.401	175767.229	178622.604
			Upper	3022.174	179769.381	182646.581
	% of Total	Estimate		1.6%	98.4%	100.0%
		Standard Error		0.0%	0.0%	0.0%
		95% Confidence Interval	Lower	1.5%	98.3%	100.0%
			Upper	1.7%	98.5%	100.0%

Tests of Independence

		Chi-Square	Adjusted F	df1	df2	Sig.
Kat_obesitas * B07.a.Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis oleh dokter?	Pearson	727.393	360.430	1	9886	.000
	Likelihood Ratio	688.125	340.972	1	9886	.000

The adjusted F is a variant of the second-order Rao-Scott adjusted chi-square statistic. Significance is based on the adjusted F and its degrees of freedom.

Measures of Association

			95% Confidence Interval	
			Lower	Upper
Kat_obesitas * B07.a.Apakah [NAMA] pernah didiagnosis diabetes mellitus (DM)/ kencing manis oleh dokter?	Odds Ratio	2.686	2.416	2.987

Statistics are computed only for 2-by-2 tables with all cells observed.

Lampiran 1 7 Daftar 154 kabupaten/Kota.

No	Provinsi	Kabupaten/Kota
1	Nanggroe Aceh Darussalam	Simeulue, Aceh Singkil, Aceh Selatan, Aceh Tenggara, Aceh Timur, Aceh Tengah, Aceh Barat, Aceh Besar, Pidie, Bireuen, Aceh Utara, Aceh Barat Daya, Gayo Lues, Aceh Tamiang, Nagan Raya, Aceh Jaya, Bener Meriah, Pidie Jaya, Banda Aceh, Sabang, Langsa, Lhokseumawe, Subulussalam.
2	Sumatera Utara	Nias, Mandailing Natal, Tapanuli Selatan, Tapanuli Tengah, Tapanuli Utara, Toba, Labuhanbatu, Asahan, Simalungun, Dairi, Karo, Deli Serdang, Langkat, Nias Selatan, Humbang Hasundutan, Pakpak Barat, Samosir, Serdang Bedagai, Batu Bara, Padang Lawas Utara, Padang Lawas, Labuhanbatu Selatan, Labuhanbatu Utara, Nias Utara, Nias Barat, Kota Sibolga, Kota Tanjungbalai, Pematang Siantar, Tebingtinggi, Medan, Binjai, Padangsidempuan, Gunung Sitoli.
3	Sumatera Barat	Kepulauan Mentawai, Pesisir Selatan, Solok, Sijunjung, Tanah Datar, Padang Pariaman, Agam, Lima Puluh Kota, Pasaman, Solok Selatan, Dharmasraya, Pasaman Barat, Kota Padang, Kota Solok, Kota Sawahlunto, Kota Padang Panjang, Kota Bukittinggi, Kota Payakumbuh, Kota Pariaman.
4	Riau	Kuantan Singingi, Indragiri Hulu, Indragiri Hilir, Pelalawan, Siak, Kampar, Rokan Hulu, Bengkalis, Rokan Hilir, Kepulauan Meranti, Pekanbaru, Dumai.

5	Jambi	Kerinci, Merangin, Sarolangun, Batang Hari, Muaro Jambi, Tanjung Jabung Timur, Tanjung Jabung Barat, Tebo, Bungo, Kota Jambi, Kota Sungai Penuh.
6	Sumatera Selatan	Ogan Komering Ulu, Ogan Komering Ilir, Muara Enim, Lahat, Musi Rawas, Musi Banyuasin, Banyuasin, Ogan Komering Ulu Selatan, Ogan Komering Ulu Timur, Ogan Ilir, Empat Lawang, Pali, Musi Rawas Utara, Palembang, Prabumulih, Pagar Alam, Lubuk Linggau.
7	Bengkulu	Bengkulu Selatan, Rejang Lebong, Bengkulu Utara, Kaur, Seluma, Mukomuko, Lebong, Kepahiang, Bengkulu Tengah, Kota Bengkulu.
8	Lampung	Lampung Barat, Tanggamus, Lampung Selatan, Lampung Timur, Lampung Tengah, Lampung Utara, Way Kanan, Tulang Bawang, Pesawaran, Pringsewu, Mesuji, Tulang Bawang Barat, Pesisir Barat, Bandar Lampung, Metro.
9	Bangka Belitung	Bangka, Belitung, Bangka Barat, Bangka Tengah, Bangka Selatan, Belitung Timur, Pangkal Pinang.
10	Kepulauan Riau	Karimun, Bintan, Natuna, Lingga, Kepulauan Anambas, Batam, Tanjungpinang.

**Lampiran 1 8 Daftar Wilayah Kab/kota Prevalensi DM Kategori Tinggi
>1.8% (1.80% - 4.00%)**

No	Provinsi	Kab/kota	Prevalensi	Kab/kota	Prevalensi
1	Aceh	Simeulue	2	Aceh Tamiang	2.1
		Aceh Selatan	2.3	Nagan Raya	1.9
		Aceh Tenggara	1.9	Pidie Jaya	2.5
		Aceh Timur	2	Kota Banda Aceh	4
		Pidie	1.9	Kota Sabang	3.4
		Bireuen	2.3	Kota Langsa	2.9
		Aceh Utara	2	Kota Lhokseumawe	2.5
		Aceh Barat Daya	2.5		
2	Sumatera Utara	Karo	2.1	Kota Sibolga	2.6
		Langkat	2	Kota Pematang Siantar	2.5
		Nias Utara	2.4	kota Binjai	3.7
		Nias Barat	2.2	Kota Gunung Sitoli	2.6
3	Sumatera Barat	Dharmasraya	2.4	Kota Padang Panjang	3.2
		Kota Padang	2.5	Kota Pariaman	2.3
		Kota Sawah Lunto	0.9		
4	Riau	Kuantan Singingi	2.5	Kepulauan Meranti	1.9
		Indragiri Hulu	2.4	Kota Pekanbaru	2.9
		Siak	2.9	Kota Dumai	2
		Bengkalis	3		

5	Sumatera Selatan	Musi Rawas	2.1	Kota Palembang,	2.8
6	Bengkulu	Bengkulu	2.1		
7	Lampung	Lampung Tengah Kota Bandar Lampung	2.2	Kota Metro	2.3
8	Bangka Belitung	Bangka Belitung Bangka Barat Bangka Tengah	2.7 2.1 2.2 3.2	Bangka Timur Kota Pangkal Pinang	2.1 3.1
9	Kepulauan Riau	Karimun Lingga	3.5 3.3	Kepulauan Anambas Kota Tanjung Pinang	2.3 2

**Lampiran 19 Daftar Wilayah Kabupaten Kota Prevalensi DM pada
Kategori Sedang (1%-1,8%)**

No	Provinsi	Kab/kota	Prevalensi	Kab/kota	Prevalensi
1	Aceh	Aceh Singkil Aceh Tengah Aceh Barat Aceh Besar	1 1 1.6 1.8	Aceh Jaya Bener Meriah Kota Subulussalam	1.8 1.7 1.2
2	Sumatera Utara	Tapanuli Tengah Labuhan Batu Asahan Simalungun Dairi Deli Serdang Samosir	1.1 1.4 1.8 1.6 1.7 1.4 1.3	Serdang Bedagai Batu Bara Padang Lawas Kota Sibolga Kota Pematang Siantar Kota Tebing tinggi Kota Padang Sidimpu	1.5 1.6 1.3 1.4 1.5 1.2 1
3	Sumatera Barat	Solok Sijunjung Padang Pariaman Agam Lima puluh Kota	1.3 1.3 1.6 1.1 1	Pasaman Barat Kota Solok Kota Bukit Tinggi Kota Payakumbuh	1 1.5 1.6 1.8
4	Riau	Pelalawan Kampar	1.7 1.1	Rokan Hulu	1.5
5	Jambi	Kerinci Merangin Batang Hari Muaro Jambi	1.2 1 1.5 1.2	Tanjung Jabung Barat Tebo Kota Jambi	1.7 1.4 1.7
6	Sumatera Selatan	Muara Enim Lahat Banyuasin Ogan Komering Timur Ogan Ilir	1.2 1.1 1.5 1.2 1.4	Empat Lawang Penukal Abab Lemata Musi Rawas Utara Kota Prabumulih Kota Lubuklinggau	1 1.1 1.2 1.2 1.6
7	Bengkulu	Bengkulu Selatan Rejang Lebong	1.1 1	Muko-Muko Bengkulu Tengah	1.5 1.7
8	Lampung	Lampung Barat Lampung Selatan	1 1	Pesawaran Mesuji	1 1.4

		Lampung Timur	1.6	Tulang Bawang Barat	1.3
		Lampung Utara	1.3	Bangka Selatan	1.8
9	Kepulauan Riau	Bintan	1.8	Kota Batam	1.7
		Natuna	1.6		

Lampiran 1 7 Daftar Wilayah Kabupaten Kota Prevalensi DM pada Kategori Rendah (<1%)

No	Provinsi	Kab/kota	Prevalensi	Kab/kota	Prevalensi
1	Aceh	Gayo Lues	0.3		
2	Sumatera Utara	Nias	0.8	Humbang Hasundutan	0.4
		Mandailing Natal	0.8	Pakpak Barat	0.9
		Tapanuli Selatan	0.5	Padang Lawas Utara	0.7
		Tapanuli Utara	0.8	Labuhan Batu Selatan	0.9
		Toba	0.8	Labuhan Batu Utara	0.8
		Nias Selatan	0.3		
3	Sumatera Barat	Kepulauan Mentawai	0.3	Pasaman	0.5
		Pesisir Selatan	0.9	Solok Selatan	0.6
		Tanah Datar	0.8		
4	Riau	Indragiri Hilir	0.7	Rokan Hilir	0.9
5	Jambi	Sarolangun	0.1	Bungo	0.7
		Tanjung Jabung Timur	0.5	Kota Sungai Penuh	0.4
6	Sumatera Selatan	Ogan Komering Ulu	0.8	Ogan Komering Ulu Selatan	0.4
		Ogan Komering Ilir	0.6		0.6
		Musi Banyuasin	0.8	Kota Pagar Alam	
7	Bengkulu	Bengkulu Utara	0.7	Lebong	0.7
		Kaur	0.8	Kepahiang	0.8
		Seluma	0.8		
8	Lampung	Tanggamus	0.8	Pringsewu	0.9
		Way Kanan	0.3	Pesisir Barat	0.9
		Tulang Bawang	0.2		

