

**HUBUNGAN PERSENTASE *VISCERAL FAT* DENGAN
KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT
UMUM HAJI MEDAN**

SKRIPSI



Oleh :

PUJA RAHMANIA

1908260060

**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
MEDAN
2022**

LEMBAR PENGESAHAN



MAJELIS PENDIDIKAN TINGGI, PENELITIAN & PENGEMBANGAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FAKULTAS KEDOKTERAN

Jalan Gedung Arca No. 53 Medan 20217 Telp. (061) 7350163 - 7333162 Ext. 20 Fax. (061) 7363488 Website :
www.umsu.ac.id E-mail : rektor@umsu.ac.id

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Puja Rahmania

NPM : 1908260060

Judul : Hubungan Persentase *Visceral Fat* Dengan Kejadian Diabetes
Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Haji Medan

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

DEWAN PENGUJI

Pembimbing,

(dr. Fardella Lufiana, M. Biomed)

Penguji 1

dr. Amelia Eka Damayanti, M. Gizi

Penguji 2

dr. Ilham Hariaji, M. Biomed

Mengetahui,



Dekan FK-UMSU

(dr. Siti Maslinda Siregar, Sp.THT-KL(K))
NIDN: 0106098201

Ketua Program Studi Pendidikan Dokter
FK UMSU

(dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked)
NIDN: 0112098605

Ditetapkan di : Medan

Tanggal : 10 Januari 2023

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertandatangan dibawah ini menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Puja Rahmania

NPM :1908260060

Judul Skripsi : Hubungan Persentase Visceral Fat Dengan Diabetes Melitus
Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Haji Medan

Demikianlah pernyataan ini saya perbuat, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Medan, 31 Desember 2023

(Puja Rahmania)

**PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIK**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara,
saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Puja Rahmania

NPM : 1908260060

Fakultas : Kedokteran

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas skripsi saya yang berjudul “**Hubungan Persentase Visceral Fat Dengan Kejadian Diabetes Melitus tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Haji Medan**”.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan) dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Medan

Pada tanggal :

Yang menyatakan

Puja Rahmania

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullaahi Wabarakatuh

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya, saya dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul “**Hubungan Persentase Visceral Fat Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Haji Medan**” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) pada Program Studi S1 Pendidikan Dokter di Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.

Saya menyadari selama penyusunan skripsi ini, saya mendapat banyak dukungan, bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak, mulai dari masa perkuliahan sampai pada masa penyusunan skripsi ini. Ilmu, doa, kesabaran, dan ketabahan yang diberikan semoga menjadi amal kebaikan baik di dunia maupun di akhirat.

Dalam kesempatan ini saya ingin mengucapkan terima kasih serta penghormatan sebesar-besarnya atas segala bimbingan dan bantuan yang telah diberikan dalam penyusunan skripsi ini antara lain :

1. Orangtua saya bapak Syamsur Sitorus, S.Sos dan ibu saya Beti Asneri, AmKeb., S.K.M yang selalu menasehati, memberi semangat, dan doa terhadap pendidikan saya baik bantuan moril dan materi.
2. Ibu dr. Siti dr. Siti Masliana Siregar, Sp.THT-KL(K) selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
3. Ibu dr. Desi Isnayanti, M.Pd.Ked selaku Ketua Program Studi Pendidikan Dokter.
4. Ibu dr. Fardella Lufiana, M. Biomed selaku dosen pembimbing penelitian yang telah berkenan memberikan waktu, ilmu, dan tenaga dalam membimbing saya selama proses penelitian.
5. Ibu dr Amelia Eka, M. Gizi selaku dosen penguji I saya yang telah berkenan memberikan waktu, ilmu, bimbingan yang sangat membantu saya dalam penulisan skripsi ini.
6. Bapak Ilham Hariaji, M. Biomed selaku dosen penguji II saya yang telah berkenan memberikan waktu, ilmu, bimbingan yang sangat membantu saya dalam penulisan skripsi ini.

7. Ibu dr Melviana Lubis, M. Biomed selaku dosen pembimbing akademik saya yang telah memberikan waktu, ilmu dan motivasi yang sangat membantu saya dalam masa perkuliahan ini.
8. Ibu dr Lita Septina, Sp.PD (K) yang telah memberikan waktu, ilmu dan motivasi dalam mengerjakan penelitian skripsi ini.
9. Abang dan adik saya Dr Faisal Irwanda dan Fadli Al-Ikhsan yang selalu memberikan semangat serta dukungan dalam masa perkuliahan ini.
10. Sahabat serta teman dekat saya Eva Sahnita Lubis, Rara Khairania Mayfa, Thoha Prayuda yang telah memberikan dukungan, semangat, dan waktunya dalam masa perkuliahan ini.
11. Pihak Rumah Sakit Umum Haji Medan dan Tenaga Kesehatan di Poli Endokrin yang telah membantu saya dalam menyelesaikan penelitian
12. Dan kepada rekan, sahabat, saudara serta berbagai pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, penulis mengucapkan terima kasih atas doa dan bantuan yang telah diberikan.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini sangat saya harapkan. Akhir kata, saya berharap Allah SWT berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Wassalamu 'alaikum Warahmatullaahi Wabarakatuh

Medan, 30 Desember 2022

Puja Rahmania

ABSTRAK

Pendahuluan: Diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik yang diikuti dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya diabetes melitus ini disebabkan oleh usia, jenis kelamin, genetik, gaya hidup, aktivitas fisik, status gizi baik obesitas sentral maupun perifer. Obesitas ini sendiri dapat dilihat dari pemeriksaan distribusi lemak, yang terbagi atas *subcutaneous fat* dan *visceral fat*. Visceral fat ini biasanya akan terkumpul pada area perut yang sering disebut lemak intra-abdominal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 di rumah sakit umum haji medan. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Subjek penelitian berjumlah 69 pasien diabetes melitus tipe 2 di rumah sakit umum haji medan yang memenuhi kriteria inklusi. **Hasil:** Persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 memiliki nilai signifikan dengan koefisien korelasi 0,681 ($p=0,001$). **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil penelitian ini memiliki kesimpulan bahwa terdapat korelasi hubungan persentase visceral fat pada kejadian diabetes melitus tipe 2 pada sampel secara keseluruhan dengan kekuatan korelasi kuat

Kata Kunci: Diabetes melitus tipe 2, Kadar Gula Darah , Visceral fat

ABSTRACT

Introduction: *Diabetes mellitus is a group of metabolic diseases followed by characteristic hyperglycemia resulting from defects in insulin secretion, insulin action or both. The factors that influence the occurrence of diabetes mellitus are caused by age, gender, genetics, lifestyle, physical activity, nutritional status both central and peripheral obesity. Obesity itself can be seen from the examination of fat distribution, which is divided into subcutaneous fat and visceral fat. This visceral fat will usually collect in the abdominal area which is often called intra-abdominal fat. This study aims to determine the relationship between the percentage of visceral fat and the incidence of type 2 diabetes mellitus at the Haji Medan General Hospital.* **Methods:** *This research is an analytic descriptive study with a cross sectional approach. The subjects of this study were 69 type 2 diabetes mellitus patients at the Haji Medan General Hospital who met the inclusion criteria.* **Result:** *The percentage of visceral fat with the incidence of type 2 diabetes mellitus has a significant correlation coefficient of 0.681 ($p = 0.001$).* **Conclusion:** *Based on the results of this study, it can be concluded that there is a correlation between the percentage of visceral fat and the incidence of type 2 diabetes mellitus in the sample as a whole with moderate correlation strength.*

Keywords: *Diabetes mellitus type 2, Blood Sugar Levels, Visceral fat*

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI.....	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1 Tujuan Umum.....	3
1.3.2 Tujuan Khusus.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Diabetes Melitus Tipe 2.....	4
2.1.1 Epidemiologi Melitus Tipe 2	4
2.1.2 Definisi Diabetes Melitus Tipe 2.....	4
2.1.3 Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2	5
2.1.4 Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2.....	7
2.1.5 Gejala Klinis Diabetes Melitus Tipe 2.....	8
2.1.6 Diagnosis Diabetes Melitus Tipe 2.....	8
2.2 Visceral Fat.....	9
2.3 Kerangka Teori	11
2.4 Kerangka Konsep	12
2.5 Hipotesis	12
BAB III.....	13

METODE PENELITIAN	13
3.1 Definisi Operasional	13
3.2 Jenis Penelitian	16
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian	16
3.3.1 Lokasi Penelitian	16
3.3.2 Waktu Penelitian	17
3.4 Populasi dan Sampel Penelitian	17
3.4.1 Populasi Penelitian	17
3.4.2 Sampel Penelitian	18
3.5 Pengumpulan Data	19
3.5.1 Alat Penelitian	19
3.5.2 Cara Pengukuran	19
3.5.3 Pengambilan Data	20
3.6 Pengolahan dan Analisis Data	20
3.6.1 Pengumpulan Data	20
3.6.2 Analisis Data	21
3.7 Alur Penelitian	22
BAB IV	23
HASIL DAN PEMBAHASAN	23
4.1 Hasil Penelitian	23
4.1.1 Karakteristik Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Haji Medan	23
4.1.3 Uji Normalitas Data	24
4.1.3 Uji Korelasi Pearson	24
4.2 Pembahasan	25
4.2.1 Karakteristik Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan	25
4.2.2 Hubungan Persentase Visceral Fat dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan	26
BAB V	28
KESIMPULAN DAN SARAN	28
5.1 Kesimpulan	28
5.2 Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	30

DAFTAR GAMBAR

Tabel 2.1 Patofisiologi Diabetes Melitus	9
Tabel 2.2 Interpretasi Persentase Visceral Fat.....	11

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	14
Tabel 3.2 Waktu Penelitian	16
Tabel 4.1 Karakteristik Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Haji Medan	24
Tabel 4.2 Uji normalitas data persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 dengan menggunakan uji Kolmogrov-smirnov	24
Tabel 4.3 Hubungan persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2	25

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed Consent.....	34
Lampiran 2. Lembar Pengukuran Visceral Fat	35
Lampiran 3. Ethical Clearance	36
Lampiran 4. Surat Izin Selesai Penelitian.....	37
Lampiran 5. Dokumentasi.....	38
Lampiran 6. Master Data	39
Lampiran 7. Output Data	41

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik yang diikuti dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Organisasi International Diabetes Federation (IDF) memperkirakan sedikitnya terdapat 463 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes pada tahun 2019 atau setara dengan angka prevalensi sebesar 9,3% dari total penduduk pada usia yang sama. Prevalensi diabetes diperkirakan meningkat seiring penambahan umur penduduk menjadi 19,9% atau 111,2 juta orang pada umur 65-79 tahun. Indonesia berada di peringkat ke-7 di antara 10 negara dengan jumlah penderita terbanyak, yaitu sebesar 10.7 juta. Indonesia menjadi satu-satunya negara di Asia Tenggara pada daftar tersebut, sehingga dapat diperkirakan besarnya kontribusi Indonesia terhadap prevalensi kasus diabetes di Asia Tenggara.¹

Kriteria penegakan diabetes melitus pada Risksesdas 2018 mengacu pada konsensus Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) yang mengadopsi kriteria American Diabetes Association (ADA). Menurut kriteria tersebut, diabetes melitus ditegakkan bila kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dl atau glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan gejala sering lapar, sering haus, sering buang air kecil dan dalam jumlah banyak, serta penurunan berat badan.²

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya diabetes melitus ini disebabkan oleh usia, jenis kelamin, genetik, gaya hidup, aktivitas fisik, status gizi baik obesitas sentral maupun perifer. Obesitas sendiri memiliki peran yang kurang baik dalam kejadian peningkatan resistensi insulin dalam tubuh, sehingga glukosa yang terdapat dalam darah tidak mampu di metabolisme dengan baik oleh sel yang akhirnya akan menyebabkan peningkatan glukosa dalam darah. Selain itu, obesitas juga sering dihubungkan dengan terjadinya peningkatan massa adiposa yang mengakibatkan terganggunya penyimpanan dan sintesa lemak yang mengakibatkan terjadinya resistensi insulin.³

Obesitas ini sendiri dapat dilihat dari pemeriksaan distribusi lemak, adapun distribusi lemak itu sendiri terbagi atas *subcutaneous fat* dan *visceral fat*. Dimana parameter pengukuran *visceral fat* penting dilakukan untuk penentuan risiko penyakit. *Visceral fat* ini sendiri berkaitan dengan dengan komponen lemak tubuh, lemak ini biasanya akan terkumpul pada area perut yang sering disebut lemak intra-abdominal. *Visceral fat* yang terakumulasi akan menempel pada organ-organ vital yang berada di dalam rongga perut. Lemak inilah yang berkaitan dengan obesitas yaitu obesitas sentral yang nantinya akan menyebabkan kejadian resistensi insulin pada diabetes melitus tipe 2. ⁴

Selain itu, kelebihan lemak di lokasi abdomen dapat menjadi faktor risiko mayor yang independen dan morbiditas yang erat kaitannya dengan kenaikan risiko Dm tipe 2, dislipidemia, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular. *Visceral fat* adalah suatu komponen dari lemak abdominal yang paling berpengaruh sebagai faktor risiko kesehatan. Sedangkan penelitian lain menyatakan bahwa *subcutaneous fat* paling erat hubungannya dengan kejadian resistensi insulin. ⁵

Sebagian besar penelitian sudah pernah dilakukan mengenai asupan energi, zat gizi makro, dan status gizi yang dihubungkan dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2, tetapi masih sedikit yang meneliti secara langsung hubungan *visceral fat* dengan kadar glukosa pada pasien diabetes melitus tipe 2. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini untuk mengetahui hubungan persentase *visceral fat* dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, apakah terdapat hubungan persentase *visceral fat* dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menganalisa korelasi persentase *visceral fat* dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui karakteristik pasien DM tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan.
2. Mengetahui rerata persentase *visceral fat* pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan.
3. Mengetahui rerata kadar gula darah pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Untuk memberikan informasi mengenai data persentase visceral fat dan kadar gula darah pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan
2. Menambah wawasan dan pengetahuan tentang ada atau tidaknya hubungan persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan
3. Sebagai bahan bacaan bagi mahasiswa dalam kegiatan proses belajar untuk penelitian selanjutnya

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus Tipe 2

2.1.1 Epidemiologi Melitus Tipe 2

Secara Epidemiologi didapatkan data bahwa Organisasi International Diabetes Federation (IDF) memperkirakan sedikitnya terdapat 463 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes pada tahun 2019 atau setara dengan angka prevalensi sebesar 9,3% dari total penduduk pada usia yang sama. Prevalensi diabetes ini sendiri diperkirakan akan meningkat seiring penambahan umur penduduk menjadi 19,9% atau 111,2 juta orang pada umur 65-79 tahun. Angka ini juga diperkirakan akan terus meningkat hingga mencapai 578 juta di tahun 2030 dan 700 juta di tahun 2045. Indonesia menjadi satu satunya negara di Asia Tenggara yang berada di peringkat ke-7 di antara 10 negara dengan jumlah penderita terbanyak, yaitu sebesar 10,7 juta, sehingga dapat diperkirakan besarnya kontribusi Indonesia terhadap prevalensi kasus diabetes di Asia Tenggara.²

Adapun berdasarkan data yang diperoleh dari Riskesdas 2018 bahwa prevalensi pasien diabetes melitus dengan karakteristik >15 tahun di provinsi sumatera utara mencapai angka sebesar 49.572 dengan menunjukkan kota Medan menduduki posisi teratas sebagai penyumbang pasien diabetes mellitus tipe 2 yang diikuti dengan kabupaten Deli Serdang, Langkat, Simalungun, dan Asahan. Dari data diperoleh didapatkan pasien yang menderita diabetes melitus di medan mencapai jumlah prevalensi sebesar 7.826 pada tahun 2018. Hal ini membuktikan bahwa kota Medan menjadi penyumbang kejadian diabetes melitus tertinggi pada Provinsi Sumatera Utara.⁶

2.1.2 Definisi Diabetes Melitus Tipe 2

Menurut Perhimpunan Endokrinologi Indonesia (PERKENI), diabetes melitus adalah suatu penyakit yang ditandai gangguan metabolisme yang mengalami peningkatan kadar gula darah yang disebabkan oleh gangguan pada sekresi insulin, kerja insulin atau meliputi keduanya. Insulin merupakan hormon yang diproduksi oleh kelenjar sel beta di dalam pankreas. Adapun hormon ini berfungsi untuk mengirimkan glukosa dari darah ke seluruh tubuh melalui sel sel

yang nantinya akan diubah menjadi energi.¹

Diabetes melitus merupakan suatu penyakit pada gangguan metabolisme yang paling sering terjadi. Penyakit ini sering diderita oleh orang-orang yang memiliki kelebihan berat badan yang disebabkan kadar lemak yang tinggi pada daerah perut yang sering dikaitkan dengan kejadian resistensi insulin. Resistensi insulin sendiri mengakibatkan terjadinya penurunan penyerapan glukosa oleh jaringan otot dan lemak serta ketidakmampuan hormon dalam menekan proses gluconeogenesis di hati.⁷

2.1.3 Faktor Risiko Diabetes Melitus Tipe 2

Berdasarkan laporan yang diperoleh dalam beberapa tahun terakhir, ditemukan berbagai faktor yang dapat menyebabkan terjadinya peningkatan risiko terkena diabetes melitus tipe 2. Adapun faktor risiko tersebut secara garis besar terbagi menjadi dua, yakni faktor risiko yang tidak dapat diubah dan dapat diubah.^{8,9}

A. Faktor risiko yang tidak dapat diubah

1. Faktor genetik

Faktor genetik sangat berperan pada kejadian diabetes melitus tipe 2. Hal ini dibuktikan dengan ditemukannya penentu genetik diabetes yang spesifik. Faktor genetik ini yang mengakibatkan meningkatnya angka kejadian diabetes melitus tipe 2 hingga dua sampai enam kali lipat jika orang tua atau saudara kandung mengalami penyakit diabetes melitus.

2. Usia

Usia sangat berperan terhadap peningkatan risiko komplikasi pada penyakit diabetes. Berdasarkan penelitian Tjekyan, et al mengatakan bahwa penduduk negara berkembang yang berusia di atas 45 tahun dan pada negara maju dengan usia 65 tahun ke atas mengalami risiko yang lebih besar mengalami kejadian diabetes melitus tipe 2.

B. Faktor risiko yang dapat diubah

1. Obesitas

Obesitas adalah kondisi yang disebabkan penumpukan lemak dalam tubuh. Menurut penelitian mengatakan bahwa jaringan lemak juga merupakan satu jaringan endokrin aktif yang dapat berhubungan dengan hati dan otot (target jaringan insulin) melalui pelepasan zat perantara yang akan mempengaruhi fungsi insulin dan peningkatan penumpukan lemak tersebut dapat mengakibatkan timbulnya resistensi insulin. Resistensi insulin yang terjadi pada pasien obesitas akan mengakibatkan penurunan kerja insulin pada jaringan sasaran sehingga menyebabkan glukosa sulit diserap oleh sel tubuh. Adapun kriteria obesitas biasanya ditunjukkan dengan pengukuran IMT >25 kg atau ukuran lingkaran pinggang >80 cm pada wanita dan >90 cm pada pria.

2. Dislipidemia

Keadaan tingginya kadar lemak pada darah disebut dengan dislipidemia. Umumnya kondisi ini tidak menimbulkan gejala sehingga perlu dilakukan pemeriksaan darah atau cek kesehatan secara berkala dalam deteksi dini. Dislipidemia ini sering diikuti dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 baik dislipidemia primer yang disebabkan oleh kelainan genetik maupun dislipidemia sekunder oleh resistensi maupun defisiensi insulin. Hal ini terjadi akibat toksisitas lipid yang memicu proses aterogenesis menjadi lebih progresif. Perubahan metabolik seperti glikasi dan oksidasi akan menyebabkan lipoprotein mengalami pergantian yang menyebabkan resistensi insulin semakin meningkat.

3. Merokok

Kebiasaan merokok merupakan kebiasaan buruk yang paling sering ditemui dalam berbagai penyakit metabolik khususnya diabetes melitus tipe 2. Hal ini diperkuat dengan penelitian yang mengatakan bahwa sensitivitas insulin dapat turun akibat pengaruh nikotin dan bahan kimia lainnya yang terdapat dalam rokok. Nikotin ini dapat meningkatkan kadar hormon katekolamin dalam tubuh seperti adrenalin dan noradrenalin. Timbulnya gejala seperti naiknya tekanan darah, denyut

jantung, glukosa darah serta pernapasan merupakan indikasi pelepasan hormon adrenalin tersebut.

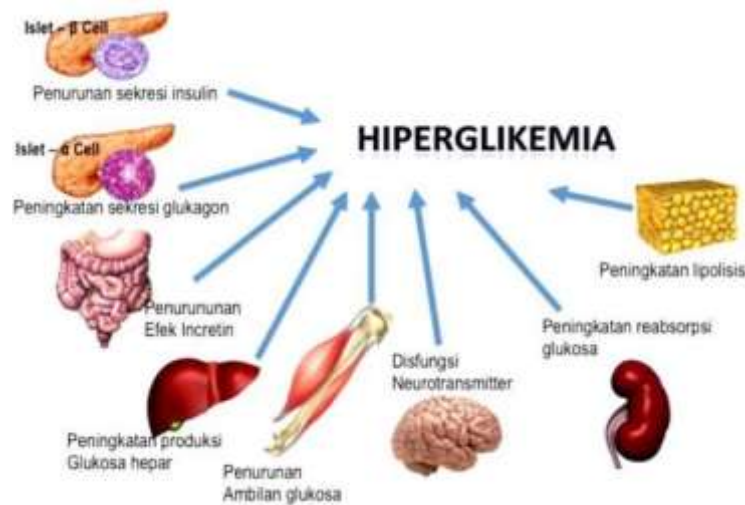
4. Stres

Kondisi stres yang dialami akan mengakibatkan kadar glukosa darah meningkat. Hal ini terjadi karena stres akan memicu pengeluaran hormon adrenalin dan kortisol yang berfungsi dalam peningkatan kadar glukosa dalam darah dalam upaya untuk meningkatkan energi dalam tubuh.

2.1.4 Patofisiologi Diabetes Melitus Tipe 2

Mekanisme terjadinya penyakit dm tipe 2 terjadi akibat resistensi insulin pada sel otot dan hati, serta kegagalan pada sel beta pankreas. Hasil penelitian mengatakan bahwa kegagalan sel beta terjadi lebih dini dan bersifat progresif dari perkiraan sebelumnya. Organ lain yang juga terlibat pada diabetes melitus tipe 2 ini adalah jaringan lemak dengan meningkatnya lipolisis, gastrointestinal dengan defisiensi incretin, sel alfa pankreas dengan hiperglukogonemia, ginjal dengan peningkatan absorpsi glukosa dan otak dengan resistensi insulin yang ikut berperan dalam kejadian gangguan toleransi glukosa.⁸ Adapun saat ini sudah ditemukan tiga jalur patogenesis baru dari *omnious octet* yang berkaitan dengan terjadinya kondisi hiperglikemia pada diabetes melitus tipe 2. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Scwartz pada tahun 2016 mengatakan bahwa tidak hanya otot, hepar, dan sel beta pankreas saja yang berperan utama dalam patogenesis pada pasien diabetes melitus tipe 2 tetapi terdapat delapan organ lain yang berperan yang disebut dengan *the egregious eleven*.¹

Patofisiologi terjadinya diabetes melitus tipe 2 sering dikaitkan dengan obesitas, hal ini diperkuat karena ditemukannya kadar asam lemak bebas yang tinggi dalam darah pada orang yang obesitas. Peningkatan asam lemak bebas ini terjadi karena meningkatnya pemecahan trigliserida (proses lipolisis) pada jaringan lemak. Kemudian peningkatan asam lemak bebas inilah yang mengakibatkan terjadinya resistensi insulin. Pada perjalanannya, kejadian resistensi insulin dan gangguan metabolisme glukosa biasanya terjadi secara bertahap yang dimulai dengan peningkatan berat badan dan kejadian obesitas sebagai faktor risiko diabetes melitus.⁷



Gambar 2.1 patofisiologi diabetes melitus¹

2.1.5 Gejala Klinis Diabetes Melitus Tipe 2

Pada pasien diabetes melitus tipe 2 umumnya mengalami gejala klinis klasik yakni polipagia, polidipsi dan poliuri. Adapun polipagi adalah suatu kondisi cepat merasa lapar dengan diikuti nafsu makan meningkat, sedangkan polidipsi adalah suatu keadaan rasa haus yang berlebihan dan poliuri adalah buang air kecil lebih sering dari biasanya pada malam hari. Selain beberapa gejala klinis yang disebutkan diatas, biasanya pasien diabetes melitus juga mengeluhkan gejala klinis umum seperti berat badan yang menurun, kesemutan, kulit terasa panas atau tertusuk jarum, rasa kebas di kulit, kram, kelelahan, mudah mengantuk, pandangan kabur, luka sulit sembuh, gigi mudah goyang dan lepas kemampuan seksual menurun bahkan dapat menyebabkan impotensi pada pria.¹

2.1.6 Diagnosis Diabetes Melitus Tipe 2

Keluhan dan gejala klasik yang biasanya terjadi pada pasien diabetes melitus tipe 2 seperti poliuri, polifagia dan polidipsi dengan diikuti pemeriksaan glukosa darah sewaktu $>200\text{mg/dl}$, glukosa darah puasa $>126\text{mg/dl}$ sudah cukup untuk pasien di diagnosis penyakit diabetes melitus. Adapun kriteria diagnosis diabetes melitus tipe 2 menurut PERKENI 2015 adalah sebagai berikut :

1. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.
2. Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dL 2-jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
3. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan keluhan klasik (poliuria, polidipsia, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya).
4. Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standardization Program (NGSP).¹

Pada seseorang yang tidak memiliki gejala diabetes melitus tetapi pada pemeriksaan penunjang dengan nilai kadar glukosa puasa >126 mg/dl atau nilai kadar glukosa sewaktu >200 mg/dl, maka dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan ulang dengan tes yang sama untuk penegakan diagnostik yang dapat ditegakkan dengan sedini mungkin.⁹

2.2 Visceral Fat

Visceral fat merupakan suatu lemak yang disimpan dalam jaringan adiposa pada daerah perut yang sering disebut sebagai lemak *intra abdominal*. *Visceral fat* ini akan terakumulasi dan menempel pada organ- organ yang berada dalam rongga perut dan ditemukan di bawah kulit serta lemak pada intramuscular pada otot-otot rangka. *Visceral fat* sendiri sering dikaitkan dengan obesitas, khususnya obesitas sentral. Dimana pada obesitas sentral ini ditandai dengan penumpukan lemak pada daerah abdominal yang dapat mengakibatkan keadaan sindrom metabolik seperti diabetes melitus.⁴

Hal ini berkaitan dengan teori dari Soegondo yang mengatakan bahwa sindrom metabolik merupakan kumpulan gejala yang keberadaannya menunjukkan peningkatan risiko kejadian penyakit kardiovaskular dan diabetes melitus, dan obesitas sentral yang memiliki hubungan paling erat dengan sindrom metabolik yang mengakibatkan diabetes melitus tipe 2 yang diawali dengan peningkatan *visceral fat*, kemudian obesitas sentral dan akhirnya terjadi kejadian resistensi

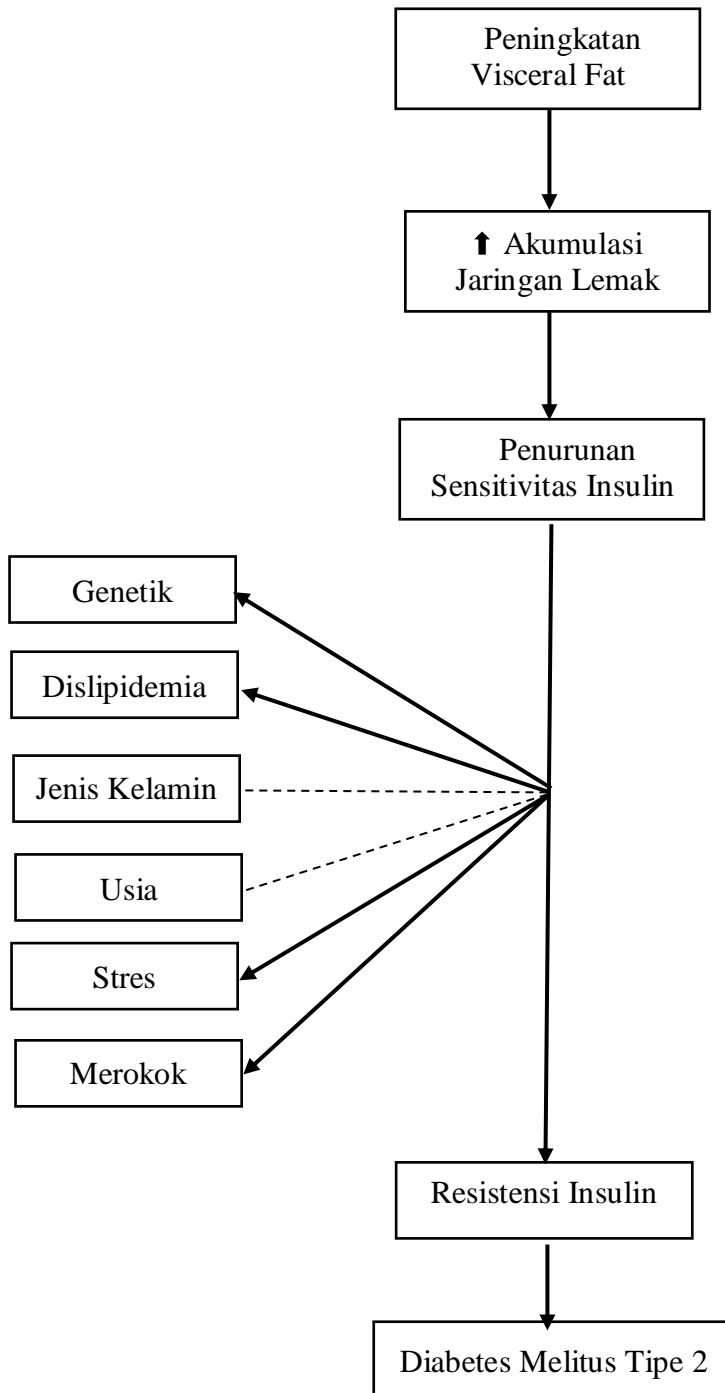
insulin.¹⁰

Ada cara mudah yang dilakukan dalam pengukuran *visceral fat* seperti lingkaran pinggang, Namun pengukuran hal ini tidak sepenuhnya memberikan data yang akurat sehingga dilakukan pengukuran menggunakan alat body composition analyzer. Dari pengukuran *visceral fat* didapatkan interpretasi bahwa *visceral fat* yang menunjukkan nilai 1-12 adalah normal sedangkan kadar *visceral fat* yang menunjukkan nilai 13-59 menunjukkan peningkatan *visceral fat*.¹¹



Gambar 2.2 Interpretasi persentase *visceral fat*¹¹

2.3 Kerangka Teori

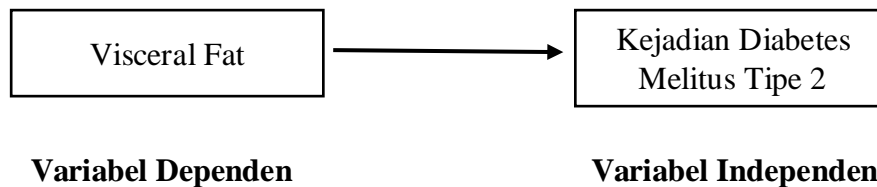


Keterangan :

————— : Faktor risiko yang tidak diteliti

- - - - - : Faktor risiko yang diteliti

2.4 Kerangka Konsep



2.5 Hipotesis

Hipotesis awal (H₀)

Tidak terdapat hubungan jika nilai $p > 0,05$ pada uji korelasi persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan.

Hipotesis Alternatif (H_a)

Terdapat hubungan jika nilai $p < 0,05$ pada uji korelasi persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan.

Bermakna : Hipotesis awal (H₀) ditolak
Hipotesis alternatif (H_a) diterima

Tidak Bermakna : Hipotesis awal (H₀) diterima
Hipotesis alternatif (H_a) ditolak

BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Cara Ukur	Skala Ukur	Hasil Ukur
Visceral Fat	Pengukuran menggunakan kandengan alat <i>body monitoring composition</i> dengan merk Tanita	<i>Body monitoring composition</i> BC-541	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aktifkan body monitor dengan menekan personal <i>key</i> dan <i>Step On</i>. Kemudian tunggu sampai ada bunyi bip dan layar yang menampilkan "0.0". 2. Responden diminta untuk naik keatas timbangan dengan posisi tegak 3. "00000" akan muncul di layar dan menghilang 	Rasio	Persentase Lemak

satu per satu dari kiri ke kanan.

Persentase lemak tubuh (% *FAT*) dan rentang lemak tubuh akan muncul di layar.

4. Setelah persentase lemak tubuh dihitung, bilah hitam akan berkedip di sepanjang bagian bawah layar, untuk mengidentifikasi rentang lemak tubuh untuk usia dan jenis kelamin.¹¹

Diabetes Melitus Tipe 2	Pasien yang terkonfirmasi diabetes melitus tipe 2 berdasarkan kadar gula	<i>Easy touch GCU meter device</i>	1. Ambil satu strip dari botol strip tes glukosa. Tutup botol dengan	Rasio	mg/dl
-------------------------	--	------------------------------------	--	-------	-------

darah
sewaktu
yang diukur
dengan alat
Easy touch
GCU meter
device

cepat.

2. Masukkan strip tes ke dalam slot strip tes pada meteran.
Meter pertama menampilkan nomor kode, dan kemudian simbol darah.
 3. Bersihkan jari yang ingin diperiksa dengan kapas alkohol.
Biarkan kering sama sekali.
 4. Tempatkan lanset di jari yang ingin diperiksa.
Tekan pelatuk pada lanset.
 5. Sentuh setetes darah ke bagian atas strip tes daerah sasaran. Area target berubah menjadi merah
-

-
- saat strip x
menyerap
darah. Reaksi
pengujian
dimulai saat
meter
berbunyi bip.
6. Pengukur
kemudian
menghitung
mundur dari
10,
menunjukkan
hasil di layar,
dan
menyimpan
hasil secara
otomatis.
7. Catat nilai
glukosa pada
lembar yang
disediakan.¹²
-

3.2 Jenis Penelitian

Metode penelitian ini merupakan suatu penelitian deskriptif analitik, yang bertujuan untuk mengetahui hubungan persentase visceral fat pada kejadian diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *cross sectional* atau potong lintang.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.3.1 Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Rumah Sakit Umum Haji Medan.

3.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan mulai bulan Juni – November 2022.

Tabel 3.2 Waktu Penelitian

No	Jenis Kegiatan	Bulan (2022)					
		Juni	Juli	Agustus	September	Oktober	November- Desember
1	Pembuatan proposal						
2	Sidang Proposal						
3	Pengurusan etik penelitian, persiapan sampel penelitian, Penelitian						
4	Penyusunan data dan hasil Penelitian						
5	Analisis data						
6	Pembuatan laporan hasil Penelitian						

3.4 Populasi dan Sampel Penelitian

3.4.1 Populasi Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh pasien yang didiagnosis diabetes

melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan.

3.4.2 Sampel Penelitian

Pengambilan sampel ini menggunakan teknik *purposive sampling* dan menggunakan rumus uji korelasi dengan skala ukur numerik-numerik untuk perhitungan besar sampel.

Rumus :

$$\begin{aligned}
 N &= \left[\frac{Z\alpha + Z\beta}{0,5 \ln \frac{1+r}{1-r}} \right]^2 + 3 \\
 &= \left[\frac{2,576 + 0,84}{0,5 \ln \frac{1+0,4}{1-0,4}} \right]^2 + 3 \\
 N &= \left[\frac{3,416}{0,422} \right]^2 + 3 \\
 &= 69 \longrightarrow \text{Pasien Diabetes Melitus Tipe 2}
 \end{aligned}$$

Keterangan :

N : Besar Sampel

Z α : 1,960 (kesalahan tipe 1)

Z β : 1,645 (kesalahan tipe 2)

R : 0,4 (korelasi minimal)¹³

Sampel yang dipilih adalah responden yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi dan eksklusi pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Kriteria Inklusi

1. Usia dengan usia >18 tahun baik laki-laki maupun perempuan.^{14,15,16,17}

2. Pasien yang yang didiagnosis diabetes melitus dalam kurun waktu 3 tahun terakhir.
3. Pasien diabetes melitus tipe 2 poliklinik penyakit dalam yang bersedia menjadi responden.

Kriteria Eklusi

1. Pasien diabetes melitus tipe 1, diabetes gestasional dan diabetes tipe lain.
2. Perempuan yang sedang hamil dan menyusui.

3.5 Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini menggunakan data primer yang diukur langsung pada subjek yang akan diteliti. Adapun Pengukuran langsung persentase visceral fat menggunakan alat *Tanita body composition monitoring* BC-541 dan kadar gula darah sewaktu menggunakan alat *Easy touch GCU meter device*. Nilai rata-rata dari hasil pengukuran akan dicatat dan diolah untuk tahap analisis data selanjutnya. Seluruh proses pengumpulan data dilakukan secara langsung (*offline*).

3.5.1 Alat Penelitian

- a. Lembar data dan hasil pengukuran subjek penelitian
- b. *Tanita body composition monitoring* BC-541: alat untuk mengukur visceral fat
- c. *Easy touch GCU meter device* : Alat untuk mengukur kadar gula darah sewaktu

3.5.2 Cara Pengukuran

1. Pengukuran Visceral Fat
 - a. Aktifkan body monitor dengan menekan personal *key* dan *Step On*. Kemudian tunggu sampai ada bunyi bip dan layar yang menampilkan "0.0".
 - b. Responden diminta untuk naik keatas timbangan dengan posisi tegak.
 - c. "00000" akan muncul pada layar dan menghilang satu per satu dari kiri ke kanan. Persentase lemak tubuh (*% FAT*) dan rentang lemak tubuh akan muncul di layar.

- d. Setelah persentase lemak tubuh dihitung, bilah hitam akan berkedip di sepanjang bagian bawah layar, untuk mengidentifikasi rentang pengukuran.
3. Pengukuran Kadar Gula darah Sewaktu
 - a. Ambil satu strip dari botol strip tes glukosa. Tutup botol dengan cepat.
 - b. Masukkan strip tes ke dalam slot strip tes pada meteran. Meter pertama menampilkan nomor kode, dan kemudian simbol darah.
 - c. Bersihkan jari yang ingin diperiksa dengan kapas alkohol. Biarkan kering sama sekali.
 - d. Tempatkan lanset di jari yang ingin diperiksa. Tekan pelatuk pada lanset.
 - e. Sentuh setetes darah ke bagian atas strip tes daerah sasaran. Area target berubah menjadi merah saat strip x menyerap darah. Reaksi pengujian dimulai saat meter berbunyi bip.
 - f. Pengukur kemudian menghitung mundur dari 10, menunjukkan hasil di layar, dan menyimpan hasil secara otomatis.
 - g. Catat nilai glukosa pada lembar yang disediakan

3.5.3 Pengambilan Data

Pengumpulan data akan dilakukan dengan prosedur sebagai berikut:

1. Sebelum dilakukan pengumpulan data, peneliti memberi arahan ke responden tentang maksud dan tujuan penelitian.
2. Pemeriksa membagikan lembar *informed consent*, responden menandatangani lembar *informed consent*.
3. Pemeriksa melakukan pengukuran visceral fat.
4. Pemeriksa memeriksa kelengkapannya pada akhir pengumpulan data.
5. Setelah itu dilakukan uji analisis statistik untuk mencari hubungan persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2.

3.6 Pengolahan dan Analisis Data

3.6.1 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan tiga tahapan yaitu:

- a. *Editing*

Mengumpulkan seluruh data yang sesuai kriteria inklusi kemudian melakukan pemeriksaan kembali terhadap semua data yang terkumpul.

b. *Coding*

Memberikan kode untuk memudahkan proses analisis data di komputer.

c. *Entry*

Memasukkan data ke *software komputer* untuk dianalisis dengan program statistik.

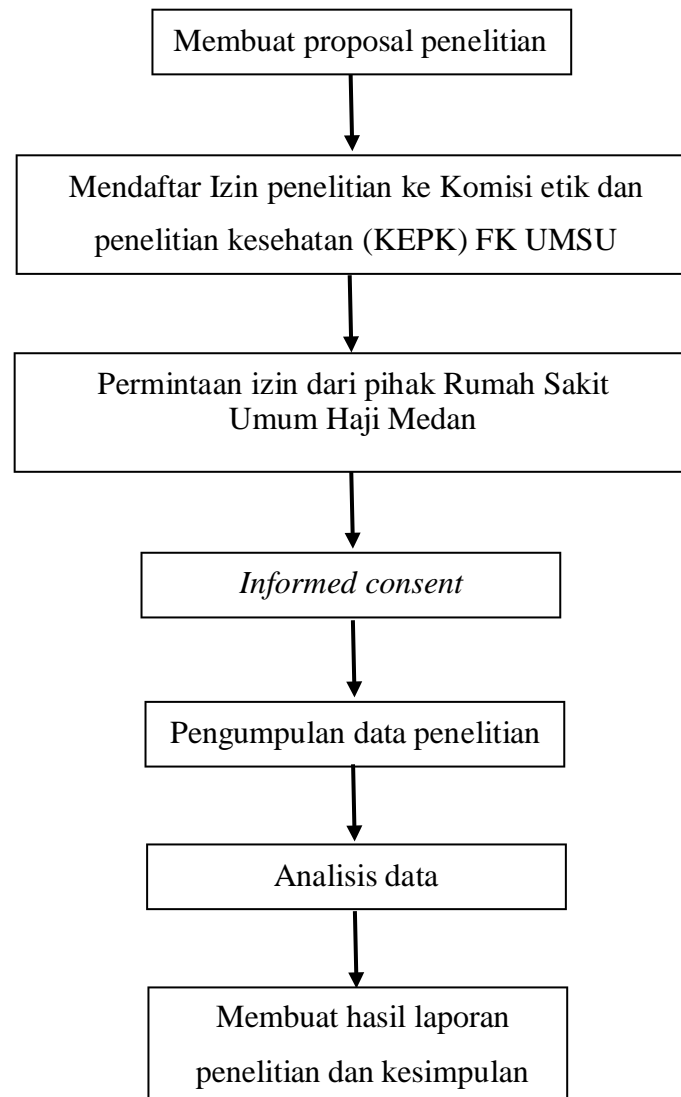
d. *Recheck*

Memeriksa kembali data yang telah dimasukkan ke dalam program komputer untuk menghindari kesalahan data.

3.6.2 Analisis Data

Data yang telah dikumpulkan akan diolah dengan menggunakan komputer Dengan *Statistica Product and Service Solution* (SPSS) yang diuji normalitas data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Kemudian data tersebut dilakukan uji Hipotesis yaitu uji *Pearson* karena data berdistribusi normal,. Adapun interpretasi pada uji korelasi didapatkan nilai r: (0,00-0,199) = sangat rendah, (0,20-0,399) = rendah, (0,40-0,599) = sedang, (0,60-0,799) = kuat, (0,80-1,00)=sangat kuat.¹⁸

3.7 Alur Penelitian



BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama bulan Oktober-November yang lokasinya bertempat di Rumah Sakit Umum Haji Medan. Penelitian ini dilakukan setelah mendapatkan persetujuan dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Pada penelitian ini, pasien diabetes melitus tipe 2 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi serta bersedia menjadi subjek penelitian melalui pernyataan tertulis pada lembar *informed consent* yang telah disediakan oleh peneliti.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat *Tanita body composition monitoring* BC-541 untuk mengukur persentase visceral fat dan menggunakan alat *Easy touch GCU meter device* untuk mengukur kadar gula darah sewaktu.

4.1.1 Karakteristik Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Haji Medan

Data ini menyajikan karakteristik responden berdasarkan jenis kelamin, usia tinggi badan, berat badan responden dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

4.1.1.1 Karakteristik Responden

Karakteristik	N	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	28	40,6
Perempuan	41	59,4
Usia (Tahun)		
25-35	3	4,3
36-45	4	5,8
46-55	19	27,5
56-65	27	39,1
>65	16	23,2
IMT (kg/m²)		
Normal	10	14,5
Overweight	20	29,0
Obesitas	39	56,5
Visceral Vat		
Normal	40	58,0
High	29	42,0

Kadar Gula Darah		
Normal	13	18,8
Prediabetes	25	36,2
Diabetes	31	44,9

Berdasarkan hasil tabel 4.1 didapatkan jenis kelamin pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan, laki-laki sebanyak 28 orang (59,4%), dan perempuan sebanyak 41 orang (40,6%). Responden dengan usia terbanyak 56-65 yaitu 27 orang. Indeks massa tubuh terbanyak ada pada kategori obesitas (24-30) yaitu 39 orang (56,5%). Tabel 4.1 juga menunjukkan visceral fat terbanyak ada pada responden dengan kategori normal (1-13) yaitu 40 orang (58,0%). Sedangkan kadar gula darah terbanyak pada diabetes adalah 31 orang (44,9%).

4.1.2 Uji Analisa Data

4.1.2.1 Uji Normalitas Data

Hasil pengukuran dilakukan uji normalitas terlebih dahulu untuk menentukan uji korelasi yang digunakan. Korelasi antar variabel numerik dengan numerik yang berdistribusi normal ($p > 0,05$) sehingga digunakan uji Pearson. Hasil pengukuran uji normalitas dari setiap variabel dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.1 Uji normalitas data persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 dengan menggunakan uji Kolmogrov-smirnov

Variabel	P
Persentase Visceral fat	0.274
Kejadian Dm Tipe 2	

Berdasarkan tabel 4.2 diatas, hasil penelitian menunjukkan bahwa data berdistribusi normal ($p > 0,05$). Maka uji korelasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji pearson.

4.1.3 Uji Korelasi Pearson

Diketahui dari data yang diperoleh apabila didapatkan r : (0,00-0,199) = sangat rendah, (0,20-0,399) = rendah, (0,40-0,599) = sedang, (0,60-0,799) = kuat, (0,80-1,00) = sangat kuat, maka hasil pengukuran uji pearson tentang hubungan persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Hubungan persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2

Variabel	Pearson (r)	P
Persentase Visceral Fat Kejadian DM Tipe 2	0,681	0,001

Berdasarkan uji pearson tentang hubungan persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada sampel diperoleh nilai $p < 0,001$ dan nilai $r = 0,681$ dapat dinyatakan bahwa terdapat korelasi kuat pada hubungan persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Karakteristik Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum

Haji Medan

Pada penelitian ini ditemukan jenis kelamin pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah sakit umum haji medan terbanyak adalah perempuan. Berbeda dengan penelitian lain yang menyebutkan laki-laki lebih besar menderita diabetes melitus dibandingkan perempuan. Selain itu, menurut penelitian lain juga menyebutkan bahwa perempuan memiliki risiko lebih besar untuk menderita diabetes melitus daripada laki-laki yang dengan menunjukkan persentase sebesar 72,2%. Hal ini terjadi karena fisik wanita yang memiliki peluang lebih tinggi dalam peningkatan indeks massa tubuh yang terjadi karena gaya hidup perempuan banyak yang tidak sehat daripada laki-laki dan pada perempuan lansia umumnya sudah mengalami pasca menopause yang mengakibatkan lemak tubuh menjadi mudah menumpuk akibat adanya proses hormonal. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Musdalifah (2019) yang menyebutkan laki-laki lebih besar menderita diabetes melitus dibandingkan perempuan. Hal ini disebabkan oleh jumlah lemak dalam tubuh pada laki-laki penumpukan lemak banyak terjadi di sekitar perut sehingga menyebabkan obesitas sentral yang lebih berisiko mengakibatkan gangguan metabolisme dengan kata lain laki-laki lebih berisiko terkena diabetes.^{19,20,21}

Penelitian ini juga menemukan dari 69 responden terbanyak terdapat pada rentang usia 56-70. Hal ini sesuai dengan studi penelitian lain yang menyebutkan bahwa prevalensi penyakit diabetes melitus di indonesia didapatkan pada usia 45-

64 tahun tahun. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa kelompok umur >45 tahun keatas merupakan kelompok yang berisiko tinggi terkena diabetes melitus. Peningkatan usia ini sering dikaitkan dengan perubahan metabolisme karbohidrat dan perubahan pelepasan glukosa dalam darah dan terhambatnya pelepasan glukosa yang masuk ke dalam sel akibat pengaruh insulin. Oleh karena itu, bisa disimpulkan bahwa semakin meningkatnya umur seseorang maka semakin besar pula kejadian diabetes melitus tipe 2.^{22,23}

Pada penelitian ini ditemukan indeks massa tubuh terbanyak ada pada kategori obesitas. Obesitas ini erat kaitannya dengan kejadian obesitas yang menjadikannya sebagai salah satu faktor risiko terjadinya kejadian diabetes melitus. Hal ini sejalan dengan penelitian menyebutkan bahwa obesitas yang berdasarkan berat badan dan tinggi badan yang mengarah pada obesitas sangat berperan penting dalam penyakit diabetes melitus. Penelitian lain juga menyebutkan obesitas cenderung akan memiliki kadar gula darah yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang normal. Hal ini terjadi karena pada obesitas umumnya terdapat penumpukan lemak dalam tubuh yang nantinya jaringan lemak akan melepaskan sitokin yang dapat mengganggu insulin bahkan sampai menyebabkan resistensi insulin yang mengakibatkan terjadinya peningkatan gula darah.^{24,25,26}

4.2.2 Hubungan Persentase Visceral Fat dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan

Dari penelitian ini didapatkan hasil yang menunjukkan adanya hubungan antara persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara peningkatan visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2. Hal ini juga di dukung oleh penelitian ini sejalan dengan penelitian yang mengatakan terdapat hubungan yang bermakna antara kadar visceral fat dengan kadar glukosa darah pada penderita obesitas yang dikaitkan dengan peran adipositokin yang berperan dalam kepekaan insulin terhadap kadar glukosa darah. Studi penelitian lain juga mengatakan massa lemak visceral sangat berkorelasi baik dengan pasien diabetes melitus saat ini, namun tidak dengan massa lemak pada daerah subkutan baik pada laki-laki maupun perempuan.^{27,28,29,30}

Selain itu, hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Xavier yang menyebutkan bahwa *Visceral fat* memiliki keterkaitan yang kuat dengan perjalanan penyakit diabetes melitus. Hal ini disebabkan karena lemak ini dapat mensekresi pembentukan vaspin yang merupakan bagian dari *serine protease inhibitor (serpin)*. Vaspin telah menunjukkan efek yang menguntungkan pada kadar glukosa plasma mengatur pathogenesis resistensi insulin seperti melawan leptin, TNF, transpoter glukosa dan adipokinetin. Pada saat peningkatan massa lemak akan menghasilkan sitokin inflamasi yang tinggi sehingga menyebabkan resistensi insulin sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah. Namun, pada keadaan ini vaspin akan berperan sebagai penghambat enzim protease dengan menghasilkan efek anti-inflamasi dan dapat bertindak sebagai kompensasi yang menargetkan jaringan lemak visceral yang diaktifkan ketika insulin menurun karena adanya resistensi insulin. Peningkatan kadar vaspin ditemukan pada pasien diabetes melitus tipe 2 karena tubuh berusaha untuk melakukan kompensasi dalam penurunan sensitivitas insulin. Namun, dari penelitian juga didapatkan bahwa kadar vaspin ini akan mengalami penurunan ketika pasien diabetes diberikan terapi insulin yang seiring berjalannya waktu akan terjadi perbaikan dalam metabolisme glukosa. Jadi dapat disimpulkan bahwa kadar vaspin dalam tubuh berhubungan dengan kontrol metabolik dan perbaikan sensitivitas insulin.^{31,32,33}

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut.

1. Terdapat hubungan persentase *visceral fat* dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 dengan nilai korelasi $r = 0,681$ yang menunjukkan korelasi kuat.
2. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kelompok jenis kelamin terbanyak di Rumah Sakit Umum Haji Medan yaitu perempuan sebanyak 41 orang dengan menunjukkan persentase sebesar 59,4%.
3. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kelompok usia terbanyak di Rumah Sakit Umum Haji Medan yaitu rentang usia 56-70 tahun dengan menunjukkan persentase sebesar 62,5%.
4. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan indeks massa tubuh terbanyak di Rumah Sakit Umum Haji Medan yaitu obesitas sebanyak 39 orang dengan menunjukkan persentase sebesar 56,5%.
5. Distribusi frekuensi visceral fat di Rumah Sakit Umum Haji Medan terbanyak pada responden dengan kategori normal (1-13) yaitu 40 orang dengan menunjukkan persentase sebesar 58,0% dan kadar gula darah terbanyak dengan kategori diabetes yaitu 31 orang dengan menunjukkan persentase sebesar 44,9%.

5.2 Saran

Dari rangkaian proses penelitian yang telah dilakukan peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini, maka peneliti memberikan beberapa saran kepada peneliti selanjutnya yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan populasi pasien diabetes melitus tipe 2 dengan usia produktif muda dan yang baru terkonfirmasi diabetes melitus tipe 2.
2. Diharapkan untuk penelitian yang akan datang untuk dapat meneliti lebih lanjut penelitian yang berkaitan dengan visceral fat seperti kadar trigliserida, kolesterol total dan sebagainya.

3. Diharapkan untuk penelitian yang akan datang, untuk mengambil jumlah sampel di fakultas kedokteran universitas sumatera utara dengan populasi non diabetes.

DAFTAR PUSTAKA

1. Soelistijo SA. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2015. (2015). PB PERKENI. *Glob Iniat Asthma*. Published online 2020:46. www.ginasthma.org.
2. Kementrian kesehatan republik indonesia. Tetap Produktif, Cegah Dan Atasi Diabetes Mellitus. *Pus data dan Infkementrian Kesehat RI*. Published online 2020.
3. Sa'pang M, Puili D, Sitoayu L. Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) Dan Rasio Lingkar Pinggang Pinggul (RLPP) Dengan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe II Di Puskesmas Kebayoran Lama, Jakarta Selatan. *Nutr Diaita*. 2018;10(1):45-50.
4. Nurmalasari Y, Hayatuddini IL. Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh dengan Lemak Visceral pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Poliklinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Tahun 2017. *J Ilmu Kedokt Dan Kesehat*. 2018;5(2):99-106.
5. Sam S, Haffner S, Davidson MH, et al. Relationship of abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue with lipoprotein particle number and size in type 2 diabetes. *Diabetes*. 2008;57(8):2022-2027. doi:10.2337/db08-0157
6. Riskesdas. *Laporan Provinsi Sumatera Utara Riskesdas 2018*; 2018.
7. Simbar M, Pandelaki K, Wongkar MC. Hubungan Lingkar Pinggang Dengan Profil Lipid Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *e-CliniC*. 2015;3(1). doi:10.35790/ecl.3.1.2015.6428
8. Nuraisyah F. Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2. *J Kebidanan dan Keperawatan Aisyiyah*. 2018;13(2):120-127. doi:10.31101/jkk.395
9. Wideasari KR, Wijaya IMK, Suputra PA. Diabetes Melitus Tipe 2: Faktor Risiko, Diagnosis, Dan Tatalaksana. *Ganesha Med*. 2021;1(2):114. doi:10.23887/gm.v1i2.40006
10. Sumardiyono S, Pamungkasari EP, Mahendra AG, et al. Hubungan Lingkar Pinggang dan Lingkar Panggul dengan Tekanan Darah pada Pasien Program Pengelolaan Penyakit Kronis (Prolanis). *Smart Med J*. 2018;1(1):26. doi:10.13057/smj.v1i1.24504

11. Manual I. Model : BC-541. 2005;(5).
12. Bioptik Technology I. User Manual Easy Touch GCU. Blood Glucose/Cholesterol/ Uric Acid Monitoring System. Published online 2016.
13. Syari FR, Hendrianingtyas M, Retnoningrum D. Hubungan Lingkar Pinggang Dan Visceral Fat Dengan. 2019;8(2):701-712.
14. Kekenusa JS, Ratag BT, Wuwungan G. Analisis Hubungan Antara Umur Dan Riwayat Keluarga Menderita Dm Dengan Kejadian Penyakit Dm Tipe 2 Pada Pasien Rawat Jalan Di Poliklinik Penyakit Dalam Blu Rsup Prof. Dr. R.D Kandou Manado. *J Kesmas Univ Sam Ratulangi Manad*. 2013;2(1):1-6. <https://scholar.google.com/citations?user=JJh5yfcAAAAJ&hl=id&oi=sra>
15. Milita F, Handayani S, Setiaji B. Kejadian Diabetes Mellitus Tipe II pada Lanjut Usia di Indonesia (Analisis Riskesdas 2018). *J Kedokt dan Kesehat*. 2021;17(1):9-20.
16. Kistianita AN, Yunus M, Gayatri RW. Analisis Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Usia Produktif Dengan Pendekatan Who Stepwise Step 1 (Core/Inti) Di Puskesmas Kendalkerep Kota Malang. *Prev Indones J Public Heal*. 2018;3(1):85. doi:10.17977/um044v3i1p85-108
17. Komariah K, Rahayu S. Hubungan Usia, Jenis Kelamin Dan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Klinik Pratama Rawat Jalan Proklamasi, Depok, Jawa Barat. *J Kesehat Kusuma Husada*. 2020;(Dm):41-50. doi:10.34035/jk.v11i1.412
18. Prof. D sugiyono. prof. dr. sugiyono, metode penelitian kuantitatif kualitatif dan r&d. intro (PDFDrive).pdf. *Bandung Alf*. Published online 2011:143.
19. Klinik DI, Waluyo M, Tengah L. 1 , 2 , 3 , 4. 2021;5(September):146-153.
20. Setiyo Nugroho P, Musdalifah. Hubungan Jenis Kelamin dan Tingkat Ekonomi dengan Kejadian Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda Tahun 2019. *Borneo Student Res*. 2020;1(2):2020. <https://journals.umkt.ac.id/index.php/bsr/article/view/483>
21. Damayanti S, Nekada C, Wijihastuti W. Hubungan Usia, Jenis kelamin dan Kadar Gula Darah Sewaktu Dengan Kadar Kreatinin Serum Pada Pasien Diabetes Mellitus Di RSUD Prambanan Sleman Yogyakarta. *Pros Semin*

- Nas Keperawatan Univ Muhammadiyah Surakarta*. Published online 2021:28-35.
22. Mildawati, Diani N, Wahid A. Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Lama Menderita Diabetes dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabateik. *Caring Nurs J*. 2019;3(2):31-37.
 23. Rosita R, Kusumaningtiar DA, Irfandi A, Ayu IM. Hubungan Antara Jenis Kelamin, Umur, Dan Aktivitas Fisik Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Lansia Di Puskesmas Balaraja Kabupaten Tangerang. *J Kesehat Masy*. 2022;10(3):364-371. doi:10.14710/jkm.v10i3.33186
 24. Wahyuni T, Nauli A, Tubarad GDT, Hastuti MS, Utami MD, Sari TP. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran Universitas Muhammadiyah Jakarta. *Muhammadiyah J Nutr Food Sci*. 2022;2(2):88. doi:10.24853/mjnf.2.2.88-94
 25. Sholihan M, Handayani LT, Putri F. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *J Univ Jember*. 2017;26.
 26. Nasution LK, Siagian A, Lubis R. Hubungan Obesitas Terhadap Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Wanita Usia Subur Di Wilayah Kerja. *J Muara Sains, Teknol Kesehatan, dan Ilmu Kesehat*. 2018;2(1):240-246.
 27. Liu D, Zhong J, Wen W, et al. Relationship between skeletal muscle mass to visceral fat area ratio and cardiovascular risk in type 2 diabetes. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther*. 2021;14(August):3733-3742. doi:10.2147/DMSO.S326195
 28. B. Mulyono. CLINICAL PATHOLOGY AND Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik CLINICAL PATHOLOGY AND. *Indones J Clin Pathol Med Lab*. 2007;13(2):80-92.
 29. Kurioka S, Murakami Y, Nishiki M, Sohmiya M, Koshimura K, Kato Y. Relationship between visceral fat accumulation and anti-lipolytic action of insulin in patients with type 2 diabetes mellitus. *Endocr J*. 2002;49(4):459-464. doi:10.1507/endocrj.49.459

30. Nugraha IBA, Semaradana WGP, Wijayanti NMS, et al. Hubungan Kadar Lemak Viseral dengan Kejadian Obesitas Lansia yang Menderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Muhammadiyah J Geriatr.* 2021;2(1):33. doi:10.24853/mujg.2.1.33-39
31. Dimova R, Tankova T. The role of vaspin in the development of metabolic and glucose tolerance disorders and atherosclerosis. *Biomed Res Int.* 2015;2015. doi:10.1155/2015/823481
32. Escoté X, Gómez-Zorita S, López-Yoldi M, et al. Role of omentin, vaspin, cardiotrophin-1, TWEAK and NOV/CCN3 in obesity and diabetes development. *Int J Mol Sci.* 2017;18(8):1-27. doi:10.3390/ijms18081770
33. Dwipayana IMP, Gotera W, Suastika K, et al. Association between insulin, glucagon, high sensitive c-reactive protein, insulin resistance with visceral adipose tissue-derived serine protease inhibitor (VASPIN) in obese population. *Bali Med J.* 2022;11(3):1717-1720. doi:10.15562/bmj.v11i3.3910

Lampiran 1. Informed Consent

INFORMED CONSENT (LEMBAR PERSETUJUAN RESPONDEN)

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama :

Usia :

Alamat :

No.HP :

Menyatakan bersedia menjadi responden kepada:

Nama : Puja Rahmania

NPM : 1908260060

Instansi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Untuk melakukan penelitian dengan judul “Hubungan Persentase Visceral Fat Pada Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Haji Medan”. Dan setelah mengetahui dan menyadari sepenuhnya risiko yang mungkin terjadi, dengan ini saya menyatakan bersedia dengan sukarela menjadi subjek penelitian tersebut. Jika sewaktu-waktu ingin berhenti, saya berhak untuk tidak melanjutkan keikutsertaan saya terhadap penelitian ini tanpa ada sanksi apapun.

Medan, 2022

Responden


Lampiran 2. Lembar Pengukuran Visceral Fat

LEMBAR PENGUKURAN *VISCERAL FAT*

Tanggal Pemeriksaan :

NO	NAMA	USIA	JENIS KELAMIN	PENGUKURAN <i>VISCERAL FAT</i>	RATA-RATA

Lampiran 3. Ethical Clearance



UMSU
Majelis (Caraka) Penguji

KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN
HEALTH RESEARCH ETHICS COMMITTEE
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA
FACULTY OF MEDICINE UNIVERSITY OF MUHAMMADIYAH SUMATERA UTARA

KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL
"ETHICAL APPROVAL"
No : 897/KEPK/FKUMSU/2022

Protokol penelitian yang diusulkan oleh :
The Research protocol proposed by

Peneliti Utama : Puja Rahmania
Principal in investigator

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara
Name of the Institution Faculty of Medicine University of Muhammadiyah Sumatera Utara

Dengan Judul
Title

"HUBUNGAN PERSENTASE VISCERAL FAT DENGAN KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT UMUM HAJI MEDAN"
"THE RELATIONSHIP OF VISCERAL FAT PERCENTAGE ON THE INCIDENCE OF TYPE 2 DIABETES MELLITUS AT HAJI GENERAL HOSPITAL MEDAN"

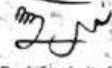
Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu 1) Nilai Sosial, 2) Nilai Ilmiah
 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Resiko, 5) Bujukan / Eksploitasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan
 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.

Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards, 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Exploitation, 6) Confidentiality and Privacy, and 7) Informed Consent, referring to the 2016 CIOMS Guidelines. This is as indicated by the fulfillment of the indicator of each standard

Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 26 September 2022 sampai dengan tanggal 26 September 2023
The declaration of ethics applies during the periode September' 26 ,2022 until September' 26, 2023

Medan, 26 September 2022

Ketua



Dr. dr. Nurfady, MKT

Lampiran 4. Surat Izin Selesai Penelitian



Nomor : 51/IR/DIKLIT/RSUHM/IXII/2022
 Lamp : --
 Hal. : Selesai Riset/Penelitian

Medan, 23 Desember 2022

Kepada Yth :
 DEKAN FAKULTAS KEDOKTERAN
 UMSU MEDAN
 di, -
 Tempat

Assalamu'alaikum wr.wb

Dengan hormat, Bidang Akademik & Pendidikan Rumah Umum Sakit Haji Medan dengan ini menyatakan bahwa :

NAMA : PUJA RAHMANIA
 NIM : 1908260060
 JUDUL : HUBUNGAN PERSENTASE VISCERAL FAT DENGAN
 KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RUMAH
 SAKIT UMUM HAJI MEDAN

Adalah benar telah selesai melaksanakan Riset/Penelitian di Rumah Sakit Umum Haji Medan.

Demikian disampaikan, atas kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

Wassalam
 Ka. Bid. Akademik dan Pendidikan
 RSU Haji Medan

dr. RIANA ELFRIDA LIMBONG, MM
 NIP. 19720213 200212 2 005

Lampiran 5. Dokumentasi



Lampiran 6. Master Data

No	Visceral fat	KGD	Jenis Kelamin	Usia	Berat badan/ Tinggi Badan
1	12	286	Laki-laki	67	62/157
2	5	151	Laki-laki	25	52/165
3	7	193	Perempuan	56	51/150
4	9	247	Laki-laki	58	62/162
5	8	219	Perempuan	58	72/162
6	21	382	Perempuan	44	69/160
7	12	302	Laki-laki	54	70/158
8	5	185	Perempuan	55	61/151
9	15	305	Laki-laki	66	95/165
10	10	190	Laki-laki	60	54/153
11	9	264	Perempuan	66	56/165
12	11	216	Perempuan	60	63,154
13	8	188	Laki-laki	53	86/177
14	17	324	Perempuan	50	67/145
15	9	216	Laki-laki	44	65/164
16	9	264	Perempuan	42	59/157
17	11	302	Laki-laki	61	73/158
18	14	293	Perempuan	56	76/164
19	8	216	Perempuan	64	54/147
20	12	221	Laki-laki	66	62/155
21	11	264	Laki-laki	60	69/173
22	7	170	Perempuan	62	55/150
23	13	292	Perempuan	55	76/165
24	13	235	Perempuan	53	69/154
25	8	190	Laki-laki	62	89/158
26	6	144	Perempuan	60	52/150
27	15	264	Perempuan	62	73/150
28	5	127	Laki-laki	59	71/175
29	17	382	Perempuan	70	68/149
30	11	221	Perempuan	63	61/156
31	9	170	Perempuan	54	46/148
32	16	305	Perempuan	51	69/145
33	12	250	Laki-laki	57	79/165
34	13	212	Perempuan	53	76/162
35	10	250	Perempuan	62	66/155
36	9	112	Perempuan	65	48/154
37	8	216	Perempuan	70	53/154
38	10	312	Perempuan	64	60/144
39	8	144	Laki-laki	60	58/165
40	12	132	Laki-laki	65	61/157

41	8	159	Perempuan	69	55/145
42	7	155	Perempuan	61	55/150
43	7	150	Laki-laki	63	62/157
44	7	306	Perempuan	45	56/155
45	6	159	Perempuan	51	66/157
46	6	155	Laki-laki	51	55/150
47	12	221	Perempuan	42	81/175
48	9	191	Laki-laki	54	85/168
49	7	158	Perempuan	52	62/160
50	12	237	Perempuan	27	56/156
51	19	309	Perempuan	57	77/163
52	11	306	Perempuan	67	84/165
53	9	170	Laki-laki	51	60/152
54	13	224	Laki-laki	70	61/165
55	14	334	Perempuan	62	75/162
56	11	170	Laki-laki	63	74/156
57	17	110	Laki-laki	66	65/158
58	12	219	Laki-laki	62	52/150
59	13	286	Perempuan	59	53/152
60	18	398	Perempuan	50	78/160
61	19	492	Perempuan	53	80/152
62	12	218	Laki-laki	68	81/150
63	10	151	Laki-laki	20	77/158
64	6	100	Perempuan	56	67/165
65	15	199	Perempuan	54	65/150
66	16	253	Perempuan	53	69/154
67	7	191	Laki-laki	66	65/165
68	17	218	Perempuan	40	91/171
69	10	153	Laki-laki	65	67/165

Lampiran 7. Output Dat

Jenis Kelamin

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Laki-laki	28	40.6	40.6	40.6
	Perempuan	41	59.4	59.4	100.0
	Total	69	100.0	100.0	

Usia

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	25-35	3	4.3	4.3	4.3
	36-45	4	5.8	5.8	10.1
	46-55	19	27.5	27.5	37.7
	56-65	27	39.1	39.1	76.8
	>65	16	23.2	23.2	100.0
	Total	69	100.0	100.0	

Indeks Massa Tubuh

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	10	14.5	14.5	14.5
	Overweight	20	29.0	29.0	43.5
	Obesitas	39	56.5	56.5	100.0
	Total	69	100.0	100.0	

Visceral Fat

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	40	58.0	58.0	58.0
	High	29	42.0	42.0	100.0
	Total	69	100.0	100.0	

Kadar Gula Darah

		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Normal	13	18.8	18.8	18.8
	Prediabetes	25	36.2	36.2	55.1
	Diabetes	31	44.9	44.9	100.0
	Total	69	100.0	100.0	

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual	
N		69	
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000	
	Std. Deviation	2.80481319	
Most Extreme Differences	Absolute	.083	
	Positive	.083	
	Negative	-.080	
Test Statistic		.083	
Asymp. Sig. (2-tailed) ^c		.200 ^d	
Monte Carlo Sig. (2-tailed) ^e	Sig.	.274	
	99% Confidence Interval	Lower Bound	.263
		Upper Bound	.286

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

d. This is a lower bound of the true significance.

e. Lilliefors' method based on 10000 Monte Carlo samples with starting seed 299883525.

Correlations

		Visceral Fat	Kadar Gula Darah
Visceral Fat	Pearson Correlation	1	.681**
	Sig. (2-tailed)		<,001
	N	69	69
Kadar Gula Darah	Pearson Correlation	.681**	1
	Sig. (2-tailed)	<,001	
	N	69	69

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Lampiran 8. Artikel Penelitian

HUBUNGAN PERSENTASE *VISCERAL FAT* DENGAN KEJADIAN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT UMUM HAJI MEDAN

Puja Rahmania¹, Fardella Lufiana²

¹Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

²Departemen Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Pujarahmania.0101@gmail.com, Fardellalufiana@umsu.ac.id

ABSTRAK

Pendahuluan: Diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik yang diikuti dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya diabetes melitus ini disebabkan oleh usia, jenis kelamin, genetik, gaya hidup, aktivitas fisik, status gizi baik obesitas sentral maupun perifer. Obesitas ini sendiri dapat dilihat dari pemeriksaan distribusi lemak, yang terbagi atas *subcutaneous fat* dan *visceral fat*. Visceral fat ini biasanya akan terkumpul pada area perut yang sering disebut lemak intra-abdominal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 di rumah sakit umum haji medan. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan pendekatan *cross sectional*. Subjek penelitian berjumlah 69 pasien diabetes melitus tipe 2 di rumah sakit umum haji medan yang memenuhi kriteria inklusi. **Hasil:** Persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 memiliki nilai signifikan dengan koefisien korelasi 0,681 ($p= 0,001$). **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil penelitian ini memiliki kesimpulan bahwa terdapat korelasi hubungan persentase visceral fat pada kejadian diabetes melitus tipe 2 pada sampel secara keseluruhan dengan kekuatan korelasi kuat

Kata Kunci: Diabetes melitus tipe 2, Kadar Gula Darah , Visceral fat

ABSTRACT

Introduction: *Diabetes mellitus is a group of metabolic diseases followed by characteristic hyperglycemia resulting from defects in insulin secretion, insulin action or both. The factors that influence the occurrence of diabetes mellitus are caused by age, gender, genetics, lifestyle, physical activity, nutritional status both central and peripheral obesity. Obesity itself can be seen from the examination of fat distribution, which is divided into subcutaneous fat and visceral fat. This visceral fat will usually collect in the abdominal area which is often called intra-abdominal fat. This study aims to determine the relationship between the percentage of visceral fat and the incidence of type 2 diabetes mellitus at the Haji Medan General Hospital. Methods:* *This research is an analytic descriptive study with a cross sectional approach. The subjects of this study were 69 type 2 diabetes mellitus patients at the Haji Medan General Hospital who met the inclusion criteria. Result:* *The percentage of visceral fat with the incidence of type 2 diabetes mellitus has a significant correlation coefficient of 0.681 (p = 0.001). Conclusion:* *Based on the results of this study, it can be concluded that there is a correlation between the percentage of visceral fat and the incidence of type 2 diabetes mellitus in the sample as a whole with moderate correlation strength.*

Keywords: *Diabetes mellitus type 2, Blood Sugar Levels, Visceral fat*

PENDAHULUAN

Diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik yang diikuti dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Organisasi International Diabetes Federation (IDF) memperkirakan sedikitnya terdapat 463 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes pada tahun 2019 atau setara dengan angka prevalensi sebesar 9,3% dari total penduduk pada usia yang sama. Prevalensi diabetes diperkirakan meningkat seiring penambahan umur penduduk menjadi 19,9% atau 111,2 juta orang pada umur 65-79 tahun. Indonesia berada di peringkat ke-7 di antara 10 negara dengan jumlah penderita terbanyak, yaitu sebesar 10.7 juta.

Indonesia menjadi satu-satunya negara di Asia Tenggara pada daftar tersebut, sehingga dapat diperkirakan besarnya kontribusi Indonesia terhadap prevalensi kasus diabetes di Asia Tenggara.¹

Kriteria penegakan diabetes melitus pada Risksesdas 2018 mengacu pada konsensus Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) yang mengadopsi kriteria American Diabetes Association (ADA). Menurut kriteria tersebut, diabetes melitus ditegakkan bila kadar glukosa darah puasa ≥ 126 mg/dl atau glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan gejala sering lapar, sering haus, sering buang air kecil dan dalam jumlah banyak, serta penurunan berat badan.²

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya diabetes melitus ini disebabkan oleh usia, jenis kelamin, genetik, gaya hidup, aktivitas fisik, status gizi baik obesitas sentral maupun perifer. Obesitas sendiri memiliki peran yang kurang baik dalam kejadian peningkatan resistensi insulin dalam tubuh, sehingga glukosa yang terdapat dalam darah tidak mampu di metabolisme dengan baik oleh sel yang akhirnya akan menyebabkan peningkatan glukosa dalam darah. Selain itu, obesitas juga sering dihubungkan dengan terjadinya peningkatan massa adiposa yang mengakibatkan terganggunya penyimpanan dan sintesa lemak yang mengakibatkan terjadinya resistensi insulin.

Obesitas ini sendiri dapat dilihat dari pemeriksaan distribusi lemak, adapun distribusi lemak itu sendiri terbagi atas *subcutaneous fat* dan *visceral fat*. Dimana parameter pengukuran *visceral fat* penting dilakukan untuk penentuan risiko penyakit. *Visceral fat* ini sendiri berkaitan dengan dengan komponen lemak tubuh, lemak ini biasanya akan terkumpul pada area perut yang sering disebut lemak intra-abdominal. *Visceral fat* yang terakumulasi akan menempel pada organ-organ vital yang berada di dalam rongga perut. Lemak inilah yang berkaitan dengan obesitas yaitu obesitas sentral yang nantinya akan menyebabkan kejadian resistensi insulin pada diabetes melitus tipe 2.³

Selain itu, kelebihan lemak di lokasi abdomen dapat menjadi faktor risiko mayor yang independen dan morbiditas yang erat kaitannya dengan kenaikan risiko Dm tipe 2,

dislipidemia, hipertensi, dan penyakit kardiovaskular. *Visceral fat* adalah suatu komponen dari lemak abdominal yang paling berpengaruh sebagai faktor risiko kesehatan. Sedangkan penelitian lain menyatakan bahwa *subcutaneous fat* paling erat hubungannya dengan kejadian resistensi insulin.⁴

Sebagian besar penelitian sudah pernah dilakukan mengenai asupan energi, zat gizi makro, dan status gizi yang dihubungkan dengan kadar glukosa darah pada pasien diabetes melitus tipe 2, tetapi masih sedikit yang meneliti secara langsung hubungan *visceral fat* dengan kadar glukosa pada pasien diabetes melitus tipe 2. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian ini untuk mengetahui hubungan persentase *visceral fat* dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan.

METODE

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif analitik dengan desain penelitian *cross sectional* atau potong lintang. Penelitian ini dilakukan pada bulan September-November 2022 pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan. Subjek penelitian berjumlah 69 orang dengan pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* dimana subjek penelitian yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan diambil menjadi sampel hingga tercapainya jumlah minimal sampel yang telah ditetapkan.

Kriteria inklusi penelitian meliputi: 1). Usia dengan usia >18 tahun baik laki-laki maupun perempuan; 2). Pasien yang yang didiagnosis diabetes melitus dalam kurun waktu 3

tahun terakhir; 3). Pasien diabetes melitus tipe 2 poliklinik penyakit dalam yang bersedia menjadi responden. Kriteria eksklusi penelitian meliputi: 1). Pasien diabetes melitus tipe 1, diabetes gestasional dan diabetes tipe lain; 2). Perempuan yang sedang hamil dan menyusui.

Pada penelitian ini menggunakan data primer yang diukur langsung pada subjek yang akan diteliti. Adapun Pengukuran langsung persentase visceral fat menggunakan alat *Tanita body composition monitoring BC-541* dan kadar gula darah sewaktu menggunakan alat *Easy touch GCU meter device*.

HASIL

1. Karakteristik Responden

Karakteristik	N	Persentase (%)
Jenis Kelamin		
Laki-laki	28	40,6
Perempuan	41	59,4
Usia (Tahun)		
25-35	3	4,3
36-45	4	5,8
46-55	19	27,5
56-65	27	39,1
>65	16	23,2
IMT (kg/m²)		
Normal	10	14,5
Overweight	20	29,0
Obesitas	39	56,5
Visceral Vat		
Normal	40	58,0
High	29	42,0
Kadar Gula Darah		
Normal	13	18,8
Prediabetes	25	36,2
Diabetes	31	44,9

Berdasarkan hasil tabel 4.1 didapatkan jenis kelamin pada pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah Sakit Umum Haji Medan, laki-laki sebanyak 28 orang (59,4%), dan perempuan sebanyak 41 orang (40,6%). Responden dengan usia terbanyak 56-65 yaitu 27 orang. Indeks massa tubuh terbanyak ada pada kategori obesitas (24-30) yaitu 39 orang (56,5%). Tabel 4.1 juga menunjukkan visceral fat terbanyak ada pada responden dengan kategori normal (1-13) yaitu 40 orang (58,0%). Sedangkan kadar gula darah terbanyak pada diabetes adalah 31 orang (44,9%).

2. Uji Korelasi Pearson

Variabel	Pearson (r)	P
Persentase Visceral Fat Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2	0,681	0,001

Berdasarkan uji pearson tentang hubungan persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 pada sampel diperoleh nilai $p < 0,001$ dan nilai $r = 0,681$ dapat dinyatakan bahwa terdapat korelasi kuat pada hubungan persentase visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2.

PEMBAHASAN

1. Karakteristik Responden

Pada penelitian ini ditemukan jenis kelamin pasien diabetes melitus tipe 2 di Rumah sakit umum haji medan terbanyak adalah perempuan. Berbeda dengan penelitian lain yang menyebutkan laki-laki lebih besar menderita diabetes melitus dibandingkan perempuan. Selain itu, menurut penelitian lain juga menyebutkan bahwa perempuan memiliki risiko lebih besar untuk menderita diabetes melitus daripada laki-laki yang dengan menunjukkan persentase sebesar 72,2%. Hal ini terjadi karena fisik wanita yang memiliki peluang lebih tinggi dalam peningkatan indeks massa tubuh yang terjadi karena gaya hidup perempuan banyak yang tidak sehat daripada laki-laki dan pada perempuan lansia umumnya sudah mengalami pasca menopause yang mengakibatkan lemak tubuh menjadi mudah menumpuk akibat adanya proses hormonal. Berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Musdalifah (2019) yang menyebutkan laki-laki lebih besar menderita diabetes melitus dibandingkan perempuan.

Hal ini disebabkan oleh jumlah lemak dalam tubuh pada laki-laki penumpukan lemak banyak terjadi di sekitar perut sehingga menyebabkan obesitas sentral yang lebih berisiko mengakibatkan gangguan metabolisme dengan kata lain laki-laki lebih berisiko terkena diabetes.^{5,6,7}

Penelitian ini juga menemukan dari 69 responden terbanyak terdapat pada rentang usia 56-70. Hal ini sesuai dengan studi penelitian lain yang menyebutkan bahwa prevalensi penyakit diabetes melitus di Indonesia didapatkan pada usia 45-64 tahun. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa kelompok umur >45 tahun keatas merupakan kelompok yang berisiko tinggi terkena diabetes melitus. Peningkatan usia ini sering dikaitkan dengan perubahan metabolisme karbohidrat dan perubahan pelepasan glukosa dalam darah dan terhambatnya pelepasan glukosa yang masuk ke dalam sel akibat pengaruh insulin. Oleh karena itu, bisa disimpulkan bahwa semakin meningkatnya umur seseorang maka semakin besar pula kejadian diabetes melitus tipe 2.^{8,9}

Pada penelitian ini ditemukan indeks massa tubuh terbanyak ada pada kategori obesitas. Obesitas ini erat kaitannya dengan kejadian obesitas yang menjadikannya sebagai salah satu faktor risiko terjadinya kejadian diabetes melitus. Hal ini sejalan dengan penelitian menyebutkan bahwa obesitas yang berdasarkan berat badan dan tinggi badan yang mengarah pada obesitas sangat berperan penting dalam penyakit diabetes melitus. Penelitian lain juga menyebutkan obesitas cenderung akan memiliki kadar gula darah yang lebih tinggi dibandingkan dengan yang normal. Hal ini terjadi karena pada obesitas umumnya terdapat penumpukan lemak dalam tubuh yang nantinya jaringan lemak akan melepaskan sitokin yang dapat mengganggu insulin bahkan sampai menyebabkan resistensi insulin yang mengakibatkan terjadinya peningkatan gula darah.^{10,11,12}

2. Hubungan Persentase Visceral Fat dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2

Dari penelitian ini didapatkan hasil yang menunjukkan adanya hubungan antara persentase visceral

fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2. Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang menyebutkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara peningkatan visceral fat dengan kejadian diabetes melitus tipe 2. Hal ini juga di dukung oleh penelitian ini sejalan dengan penelitian yang mengatakan terdapat hubungan yang bermakna antara kadar visceral fat dengan kadar glukosa darah pada penderita obesitas yang dikaitkan dengan peran adipositokin yang berperan dalam kepekaan insulin terhadap kadar glukosa darah. Studi penelitian lain juga mengatakan massa lemak visceral sangat berkorelasi baik dengan pasien diabetes melitus saat ini, namun tidak dengan massa lemak pada daerah subkutan baik pada laki-laki maupun perempuan.^{13,14,15,16}

Selain itu, hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Xavier yang menyebutkan bahwa *Visceral fat* memiliki keterkaitan yang kuat dengan perjalanan penyakit diabetes melitus. Hal ini disebabkan karena lemak ini dapat mensekresi pembentukan vaspin yang merupakan bagian dari *serine protease inhibitor*

(*serpin*). Vaspin telah menunjukkan efek yang menguntungkan pada kadar glukosa plasma mengatur pathogenesis resistensi insulin seperti melawan leptin, TNF, transpoter glukosa dan adipokinetin. Pada saat peningkatan massa lemak akan menghasilkan sitokin inflamasi yang tinggi sehingga menyebabkan resistensi insulin sehingga terjadi peningkatan kadar glukosa dalam darah. Namun, pada keadaan ini vaspin akan berperan sebagai penghambat enzim protease dengan menghasilkan efek anti-inflamasi dan dapat bertindak sebagai kompensasi yang menargetkan jaringan lemak visceral yang diaktifkan ketika insulin menurun karena adanya resistensi insulin. Peningkatan kadar vaspin ditemukan pada pasien diabetes melitus tipe 2 karena tubuh berusaha untuk melakukan kompensasi dalam penurunan sensitivitas insulin. Namun, dari penelitian juga di dapatkan bahwa kadar vaspin ini akan mengalami penurunan ketika pasien diabetes diberikan terapi insulin yang seiring berjalannya waktu akan terjadi perbaikan dalam metabolisme glukosa. Jadi dapat disimpulkan

bahwa kadar vaspin dalam tubuh berhubungan dengan kontrol metabolik dan perbaikan sensitivitas insulin.^{17,18,19}

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan persentase *visceral fat* dengan kejadian diabetes melitus tipe 2 dengan nilai korelasi $r = 0,681$ yang menunjukkan korelasi kuat.
2. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kelompok jenis kelamin terbanyak di Rumah Sakit Umum Haji Medan yaitu perempuan sebanyak 41 orang dengan menunjukkan persentase sebesar 59,4%.
3. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan kelompok usia terbanyak di Rumah Sakit Umum Haji Medan yaitu rentang usia 56-70 tahun dengan menunjukkan persentase sebesar 62,5%.
4. Distribusi frekuensi sampel berdasarkan indeks massa tubuh terbanyak di Rumah Sakit Umum Haji Medan yaitu obesitas

sebanyak 39 orang dengan menunjukkan persentase sebesar 56,5%.

5. Distribusi frekuensi visceral fat di Rumah Sakit Umum Haji Medan terbanyak pada responden dengan kategori normal (1-13) yaitu 40 orang dengan menunjukkan persentase sebesar 58,0% dan kadar gula darah terbanyak dengan kategori diabetes yaitu 31 orang dengan menunjukkan persentase sebesar 44,9%.

SARAN

Dari rangkaian proses penelitian yang telah dilakukan peneliti dalam menyelesaikan penelitian ini, maka peneliti memberikan beberapa saran kepada peneliti selanjutnya yaitu:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan populasi pasien diabetes melitus tipe 2 dengan usia produktif muda dan yang baru terkonfirmasi diabetes melitus tipe 2.
2. Diharapkan untuk penelitian yang akan datang untuk dapat meneliti lebih lanjut penelitian yang berkaitan dengan visceral fat

seperti kadar trigliserida, kolesterol total dan sebagainya.

3. Diharapkan untuk penelitian yang akan datang, untuk mengambil jumlah sampel di fakultas kedokteran universitas sumatera utara dengan populasi non diabetes.

DAFTAR PUSTAKA

1. Soelistijo SA. Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia 2015. (2015). PB PERKENI. *Glob Initiat Asthma*. Published online 2020:46. www.ginasthma.org.
2. Kementerian kesehatan republik indonesia. Tetap Produktif, Cegah Dan Atasi Diabetes Mellitus. *Pus data dan Inf kementrian Kesehat RI*. Published online 2020.
3. Nurmalasari Y, Hayatuddini IL. Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh dengan Lemak Visceral pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 di Poliklinik Penyakit Dalam Rumah Sakit Pertamina Bintang Amin Tahun 2017. *J Ilmu Kedokt*

- Dan Kesehatan*. 2018;5(2):99-106.
4. Sam S, Haffner S, Davidson MH, et al. Relationship of abdominal visceral and subcutaneous adipose tissue with lipoprotein particle number and size in type 2 diabetes. *Diabetes*. 2008;57(8):2022-2027. doi:10.2337/db08-0157
 5. Klinik DI, Waluyo M, Tengah L. 1, 2, 3, 4. 2021;5(September):146-153.
 6. Setiyo Nugroho P, Musdalifah. Hubungan Jenis Kelamin dan Tingkat Ekonomi dengan Kejadian Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Palaran Kota Samarinda Tahun 2019. *Borneo Student Res*. 2020;1(2):2020. <https://journals.umkt.ac.id/index.php/bsr/article/view/483>
 7. Damayanti S, Nekada C, Wijihastuti W. Hubungan Usia, Jenis kelamin dan Kadar Gula Darah Sewaktu Dengan Kadar Kreatinin Serum Pada Pasien Diabetes Mellitus Di RSUD Prambanan Sleman Yogyakarta. *Pros Semin Nas Keperawatan Univ Muhammadiyah Surakarta*. Published online 2021:28-35.
 8. Mildawati, Diani N, Wahid A. Hubungan Usia, Jenis Kelamin dan Lama Menderita Diabetes dengan Kejadian Neuropati Perifer Diabateik. *Caring Nurs J*. 2019;3(2):31-37.
 9. Rosita R, Kusumaningtiar DA, Irfandi A, Ayu IM. Hubungan Antara Jenis Kelamin, Umur, Dan Aktivitas Fisik Dengan Diabetes Melitus Tipe 2 Pada Lansia Di Puskesmas Balaraja Kabupaten Tangerang. *J Kesehatan Masy*. 2022;10(3):364-371. doi:10.14710/jkm.v10i3.33186
 10. Wahyuni T, Nauli A, Tubarad GDT, Hastuti MS, Utami MD, Sari TP. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Mahasiswa Program Studi Kedokteran Universitas Muhammadiyah Jakarta. *Muhammadiyah J Nutr Food Sci*. 2022;2(2):88.

- doi:10.24853/mjnf.2.2.88-94
11. Sholihan M, Handayani LT, Putri F. Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Gula Darah Puasa Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *J Univ Jember*. 2017;26.
 12. Nasution LK, Siagian A, Lubis R. Hubungan Obesitas Terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 Pada Wanita Usia Subur Di Wilayah Kerja. *J Muara Sains, Teknol Kesehatan, dan Ilmu Kesehat*. 2018;2(1):240-246.
 13. Liu D, Zhong J, Wen W, et al. Relationship between skeletal muscle mass to visceral fat area ratio and cardiovascular risk in type 2 diabetes. *Diabetes, Metab Syndr Obes Targets Ther*. 2021;14(August):3733-3742. doi:10.2147/DMSO.S326195
 14. B. Mulyono. CLINICAL PATHOLOGY AND Majalah Patologi Klinik Indonesia dan Laboratorium Medik CLINICAL PATHOLOGY AND. *Indones J Clin Pathol Med Lab*. 2007;13(2):80-92.
 15. Kurioka S, Murakami Y, Nishiki M, Sohmiya M, Koshimura K, Kato Y. Relationship between visceral fat accumulation and anti-lipolytic action of insulin in patients with type 2 diabetes mellitus. *Endocr J*. 2002;49(4):459-464. doi:10.1507/endocrj.49.459
 16. Nugraha IBA, Semaradana WGP, Wijayanti NMS, et al. Hubungan Kadar Lemak Viseral dengan Kejadian Obesitas Lansia yang Menderita Diabetes Mellitus Tipe 2. *Muhammadiyah J Geriatr*. 2021;2(1):33. doi:10.24853/mujg.2.1.33-39
 17. Dimova R, Tankova T. The role of vaspin in the development of metabolic and glucose tolerance disorders and atherosclerosis. *Biomed Res Int*. 2015;2015. doi:10.1155/2015/823481
 18. Escoté X, Gómez-Zorita S, López-Yoldi M, et al. Role of omentin, vaspin, cardiotrophin-1, TWEAK and NOV/CCN3 in obesity and

- diabetes development. *Int J Mol Sci.* 2017;18(8):1-27.
doi:10.3390/ijms18081770
19. Dwipayana IMP, Gotera W, Suastika K, et al. Association between insulin, glucagon, high sensitive c-reactive protein, insulin resistance with visceral adipose tissue-derived serine protease inhibitor (VASPIN) in obese population. *Bali Med J.* 2022;11(3):1717-1720.
doi:10.15562/bmj.v11i3.3910