

SKRIPSI

2020

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN KADAR GULA DARAH
PUASA PASIEN RAWAT JALAN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUP
DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR PERIODE JANUARI-
DESEMBER 2018**



OLEH :

Nurul Azizah
C011171014

PEMBIMBING :

Prof. dr. Rosdiana Natsir., Ph.D

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2020

**HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN KADAR GULA DARAH
PUASA PASIEN RAWAT JALAN DIABETES MELITUS TIPE 2 DI RSUP
DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR PERIODE JANUARI-
DESEMBER 2018**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin
Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sajana Kedokteran**

Nurul Azizah

C011171014

Pembimbing :

Prof. dr. Rosdiana Natsir., Ph.D

UNIVERSITAS HASANUDDIN

FAKULTAS KEDOKTERAN

MAKASSAR

2020

HALAMAN PENGESAHAN

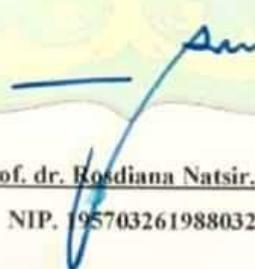
Telah disetujui untuk dibacakan pada seminar akhir di Departemen Biokimia

Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin dengan judul :

**“HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN KADAR GULA
DARAH PUASA PASIEN RAWAT JALAN DIABETES MELITUS TIPE 2
DI RSUP DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR PERIODE
JANUARI-DESEMBER 2018”**

Hari, Tanggal : Senin, 31 Agustus 2020
Waktu : 13.30 WITA
Tempat : Online

Makassar, 31 Agustus 2020


(Prof. dr. Rosdiana Natsir., Ph.D)

NIP. 195703261988032001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

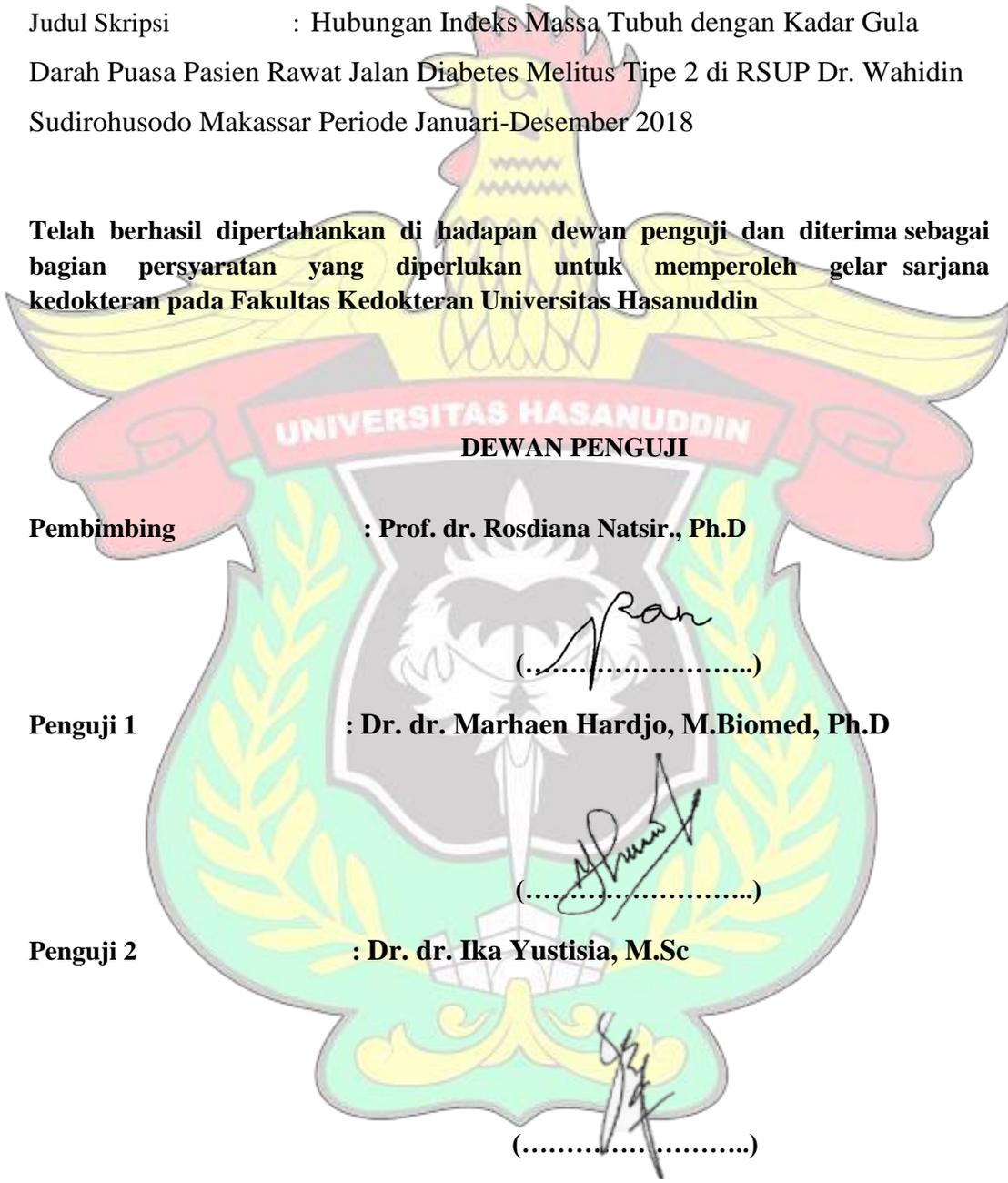
Nama : Nurul Azizah

NIM : C011171014

Fakultas/Program Studi : Kedokteran/Pendidikan Dokter

Judul Skripsi : Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018

Telah berhasil dipertahankan di hadapan dewan penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar sarjana kedokteran pada Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin



Pembimbing : Prof. dr. Rosdiana Natsir., Ph.D

(*Ran*
.....)

Penguji 1 : Dr. dr. Marhaen Hardjo, M.Biomed, Ph.D

(*MD*
.....)

Penguji 2 : Dr. dr. Ika Yustisia, M.Sc

(*Ika*
.....)

Ditetapkan di : Makassar

Tanggal : 31 Agustus 2020

**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS HASANUDDIN
2020**

TELAH DISETUJUI UNTUK DICETAK DAN DIPERBANYAK

Judul Skripsi :

**“HUBUNGAN INDEKS MASSA TUBUH DENGAN KADAR GULA
DARAH PUASA PASIEN RAWAT JALAN DIABETES MELITUS TIPE 2
DI RSUP DR. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR PERIODE
JANUARI-DESEMBER 2018”**

Makassar, 31 Agustus 2020

(Prof. dr. Rosdiana Natsir., Ph.D)

NIP. 195703261988032001

LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Nurul Azizah

NIM : C011171014

Tempat&Tanggal lahir : Makassar, 10 Februari 2000

Alamat : Jl. Kesej Timur II BTP Blok B 109

Email : azizahsasa9@gmail.com

No.HP : 085 340 662 848

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan judul “Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rsup Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018” adalah hasil karya saya. Apabila ada kutipan atau pemakaian dari hasil karya orang lain baik berupa tulisan, data, gambar, atau ilustrasi yang telah dipublikasi atau belum dipublikasi, telah direferensi sesuai dengan ketentuan akademis.

Saya menyadari plagiarism adalah kejahatan akademik dan melakukannya akan menyebabkan sanksi yang berat berupa pembatalan skripsi dan sanksi akademik lainnya. Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Makassar, 18 Mei 2020

Yang menyatakan


Ag 856AHF265394236
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Nurul Azizah
C011171014

SKRIPSI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MEI 2020

Nurul Azizah (C011171014)

Prof. dr. Rosdiana Natsir., Ph.D

“Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rsup Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018”

ABSTRAK

Latar Belakang : Diabetes Melitus merupakan masalah kesehatan yang menempati lebih dari 90% kasus di setiap negara dan hampir seluruh diabetes melitus tergolong sebagai DM tipe 2. Jumlah pasien diabetes di seluruh dunia telah meningkat dari 108 juta di tahun 1980 menjadi 422 juta pada tahun 2014. WHO juga memprediksi kenaikan jumlah pasien diabetes melitus di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030. Indikator yang bisa digunakan untuk menggambarkan kondisi gula darah seseorang khususnya pada penderita DM tipe 2 adalah kadar Gula Darah Puasa (GDP). Obesitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi timbulnya penyakit DM Tipe 2. Mengukur obesitas atau tidaknya seseorang secara langsung sangat sulit sehingga sebagai pengganti dipakai pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT). Indeks massa tubuh yang berada di atas ambang normal dikaitkan dengan peningkatan risiko meningkatnya kadar gula dalam darah yang dapat menyebabkan diabetes melitus tipe 2. **Tujuan :** Untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari-Desember 2018 **Metode :** Penelitian ini menggunakan desain penelitian analitik observasional dengan rancangan *cross sectional*. Sampel data diambil dari rekam medik pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo periode Januari-Desember 2018 yang memenuhi kriteria eksklusi dan inklusi. Data yang diambil adalah nilai pemeriksaan kadar gula darah puasa, berat badan dan tinggi badan. Analisa data untuk uji korelasi digunakan *Spearman's Rho*. **Hasil Penelitian:** Hasil analisis bivariat menggunakan uji korelasi *Spearman's Rho* dari 45 sampel dalam penelitian ini didapatkan hasil yang tidak signifikan ($p=0.489$). **Kesimpulan:** Tidak terdapat hubungan atau korelasi yang bermakna antara Indeks Massa Tubuh (IMT) dengan kadar gula darah puasa dalam penelitian ini.

Kata kunci : Diabetes melitus tipe 2, gula darah puasa, indeks massa tubuh

SKRIPSI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MEI 2020

Nurul Azizah (C011171014)

Prof. dr. Rosdiana Natsir., Ph.D

“The correlation between Body Mass Index and Fasting Blood Sugar Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients in RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Period January-December 2018”

ABSTRACT

Background: Diabetes mellitus is a health problem that occupies more than 90% of cases in every country and almost all diabetes mellitus is classified as type 2 diabetes. The number of diabetes patients worldwide has increased from 108 million in 1980 to 422 million in 2014. WHO also predicts an increase number of patients with diabetes mellitus in Indonesia from 8.4 million in 2000 to around 21.3 million in 2030. Indicators that can be used to describe the condition of a person's blood sugar, especially in patients with type 2 diabetes are fasting blood sugar levels (GDP). Obesity is one of the factors that influence the emergence of type 2 diabetes. For measuring obesity or not in someone directly is very difficult so as a substitute we can used body mass index (BMI) measurement. Body mass index that is above the normal threshold is associated with an increased risk of elevated blood sugar levels which can cause type 2 diabetes mellitus. **Objective:** To determine the correlation between Body Mass Index and Fasting Blood Sugar Levels in Type 2 Diabetes Mellitus Patients in RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Period January-December 2018. **Method:** This study uses an observational analytic research design with cross sectional approach. Data samples were taken from medical records of outpatients with type 2 diabetes mellitus at RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo from January to December 2018 who met the exclusion and inclusion criteria. The data taken is the examination of fasting blood sugar levels, body weight and height. Data analysis for the correlation test was used by Spearman's Rho. **Results:** The results of this bivariate analysis using the Spearman's Rho correlation test of 45 samples in this study obtained insignificant results ($p = 0.489$). **Conclusion:** There is no significant correlation between Body Mass Index (BMI) with fasting blood sugar levels in this study.

Keywords: Type 2 diabetes mellitus, fasting blood sugar, body mass index

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan Rahmat dan Karunia-Nya serta shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal penelitian yang berjudul “Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018” dengan lancar dan tepat pada waktunya. Proposal penelitian ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran (S.Ked) di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.

Dalam penelitian dan penyusunan skripsi ini, penulis banyak mengalami kendala, namun berkat bantuan, bimbingan, dan saran-saran yang berharga dari berbagai pihak serta tidak luput berkah dari Allah SWT sehingga skripsi ini dapat selesai. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis tidak lupa mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Prof. dr. Budu, Ph.D., Sp.M., M.Med.Ed selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang telah memberikan kepercayaan kepada penulis untuk menimba ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin.
2. Prof. dr. Rosdiana Natsir,. Ph.D selaku pembimbing skripsi sekaligus pembimbing akademik yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, motivasi, petunjuk, dan saran kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan berjalan dengan lancar.
3. Dr. dr. Marhaen Hardjo, M.Biomed, Ph.D. dan Dr. dr. Ika Yustisia, M.Sc. selaku penguji skripsi I dan II yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam penyusunan skripsi ini.
4. Kedua orang tua penulis, Ayah Ahyarul Khuluk dan Ibu Nurliah Muin serta saudara saya Dewi Perdana Putri dan Achmad Djaelani yang selalu memberikan dorongan, motivasi, semangat, dan mendoakan penulis.

5. Teman-teman “Osce-osce Princess” Amelinda Rahayu, Rifdah Amaal P., Risna Ayu Meidyna, Harisyah Rezanty, Nur fachraeni Husain, Nurqolby Athiyah dan Ainun Rizki yang berjuang bersama penulis dari awal masuk kuliah sampai pada tahap menyusun skripsi dan selalu ada disaat penulis membutuhkan.
6. Teman-teman “Tiiinns” Muthia Amanah Arum, A. Nurul Azizah AJ, Rusmainnah, St.Nur Arfaitha, Hastrie Ainun, Husnul Khatimah N. yang selalu ada saat susah, senang, tawa & tangis sejak SMP sampai sekarang dan selalu memberikan motivasi, dukungan serta doa untuk kelancaran pendidikan penulis.
7. Kakak-kakak senior kak Fania Halid, kak Tirta Safira, dan kakak lainnya yang selalu memberikan arahan dengan pengalaman yang dimiliki dalam membantu terselesaikannya skripsi ini.
8. Amalia Ilyas sebagai sahabat penulis yang selalu memberikan saran dan semangat disaat apapun keadaan penulis.
9. Teman – teman seperjuangan “Vitreous” atas dukungan dan semangat yang telah diberikan selama ini.
10. Seluruh dosen, staf akademik, staf tata usaha, dan staf perpustakaan Fakultas Kedokteran Universitas Hasanuddin yang telah banyak memberikan bantuan kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan .Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun dari semua pihak demi penyempurnaan skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa berkontribusi dalam perbaikan upaya kesehatan dan bermanfaat bagi semua pihak.

Makassar, 18 Mei 2020

Nurul Azizah

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS KARYA	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT.....	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.3.1. Tujuan Umum.....	3
1.3.2. Tujuan Khusus	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.4.1. Manfaat Aplikatif.....	4
1.4.2. Manfaat Metodologis.....	4
1.4.3. Manfaat Teoritis.....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Diabetes Melitus	5
2.1.1. Definisi	5
2.1.2. Klasifikasi	5
2.2. Diabetes Melitus Tipe 2	6
2.2.1. Definisi	6
2.2.2. Faktor Risiko	6
2.2.3. Patogenesis	9
2.2.4. Diagnosis	10
2.2.5. Komplikasi.....	11
2.2.6. Penatalaksanaan	12

2.3. Obesitas	14
2.3.1. Definisi Obesitas.....	14
2.3.2. Etiologi Obesitas.....	14
2.3.3. Patomekanisme	15
2.4. Indeks Massa Tubuh.....	16
2.4.1. Definisi Indeks Massa Tubuh	16
2.4.2. Klasifikasi Indeks Massa Tubuh.....	16
2.4.3. Faktor yang Berhubungan dengan Indeks Massa Tubuh.....	17
2.5. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan DM Tipe 2.....	18
2.6. Kerangka Teori.....	20
2.7. Kerangka Konsep	20
2.8. Hipotesis.....	20
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	21
3.1. Jenis Penelitian.....	21
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.2.1. Waktu Penelitian.....	21
3.2.2. Tempat Penelitian	21
3.3. Populasi dan Subjek Penelitian	21
3.3.1. Populasi.....	21
3.3.2. Sampel Penelitian	21
3.3.3. Kriteria Inklusi dan Eksklusi	21
3.4. Definisi Operasional.....	22
3.5. Identifikasi Variabel.....	22
3.5.1. Variabel Dependen	22
3.5.2. Variabel Independen	22
3.6. Jenis Data Penelitian	23
3.7. Pengolahan Data.....	23
3.8. Analisis dan Penyajian Data.....	23
3.8.1. Analisis Univariat	23
3.8.2. Analisis Bivariat	23
3.9. Etika Penelitian	23

3.10. Alur Penelitian.....	24
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS PENELITIAN	25
4.1. Analisis Univariat.....	25
4.1.1. Distribusi Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan Usia di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018	25
4.1.2. Distribusi Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan Tingkat Pendidikan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018	26
4.1.3. Distribusi Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan Pekerjaan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018.....	27
4.2. Analisis Bivariat.....	27
BAB 5 PEMBAHASAN	30
5.1. Distribusi Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan Usia di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari- Desember 2018.....	30
5.2. Distribusi Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan Tingkat Pendidikan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018.....	31
5.3. Distribusi Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan Pekerjaan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018.....	32
5.4. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018	33
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN	34
6.1. Kesimpulan.....	34
6.2. Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1.1. Distribusi Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan Usia di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018	26
Tabel 4.1.2. Distribusi Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan Tingkat Pendidikan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018	26
Tabel 4.1.3. Distribusi Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 berdasarkan Pekerjaan di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018	27
Tabel 4.2.1 Profil indeks massa tubuh dan gula darah puasa pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari-Desember 2018	28
Tabel 4.2.2 Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. The ominous octet	10
Gambar 2. Kriteria diagnosis DM.....	10
Gambar 3. Rumus menghitung IMT	16
Gambar 4. Interpretasi IMT berdasarkan kriteria Asia Pasifik	17
Gambar 5. Alur penelitian.....	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat izin penelitian	43
Lampiran 2. Surat rekomendasi persetujuan etik	44
Lampiran 3. Data rekapitulasi sampel penelitian	45
Lampiran 4. Biodata peneliti	47

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) atau yang dikenal dengan kencing manis adalah suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (ADA, 2015; PERKENI, 2015). *World Health Organization (WHO)* mengklasifikasikan pasien DM ke dalam lima golongan klinis, yaitu DM tergantung insulin (DM tipe 1), DM tidak tergantung insulin (DM tipe 2), DM berkaitan dengan malnutrisi (MRDM), DM karena toleransi glukosa terganggu (IGT), dan DM karena kehamilan (GDM) (Sudoyo, 2009).

Menurut data *World Health Organization (WHO)* pada tahun 2016, jumlah pasien diabetes di seluruh dunia telah meningkat dari 108 juta di tahun 1980 menjadi 422 juta pada tahun 2014. WHO juga memprediksi kenaikan jumlah pasien diabetes melitus di Indonesia dari 8,4 juta jiwa pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta jiwa pada tahun 2030. Sebanyak 80% pasien DM di dunia berasal dari negara berkembang, salah satunya adalah Indonesia. Indonesia kini telah menduduki urutan ke 4 jumlah pasien diabetes melitus terbanyak setelah Amerika Serikat, China dan India (WHO, 2013).

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar Republik Indonesia, 7 provinsi dengan prevalensi diabetes tertinggi di Indonesia terdapat di Sulawesi Tengah (3,7%), Sulawesi Utara (3,6%), Sulawesi Selatan (3,4%), Nusa Tenggara Timur (3,3 %), DI Yogyakarta (2,6%), DKI Jakarta (2,5%) dan Kalimantan Timur (2,3%) (Riskesdas, 2013). Peningkatan kasus DM juga terjadi di tingkat kabupaten/kota, khususnya di Kota Makassar. Jumlah pasien diabetes mellitus di Kota Makassar yang melakukan pemeriksaan di puskesmas pada tahun 2011 sebanyak 10.917 jiwa dan pada tahun 2012 meningkat menjadi 14.067 jiwa (Dinas Kesehatan Kota Makassar, 2013).

Diabetes Melitus menempati lebih dari 90% kasus di negara maju dan di negara berkembang. Hampir seluruh diabetes tergolong sebagai pasien DM tipe 2 (Kemenkes, 2014), 40% diantaranya terbukti dari kelompok masyarakat yang terlanjur mengubah gaya hidup tradisional menjadi gaya hidup modern. DM tipe 2

merupakan tipe diabetes melitus yang terbanyak di Indonesia. Diabetes melitus tipe 2 yang tidak ditangani dengan baik akan menimbulkan berbagai komplikasi yaitu komplikasi akut dan komplikasi kronik. Komplikasi kronik DM tipe 2 dapat berupa komplikasi mikrovaskular dan makrovaskular yang dapat menurunkan kualitas hidup pasien. Penyebab utama kematian pada pasien DM tipe 2 adalah komplikasi makrovaskular yang melibatkan pembuluh darah besar yaitu pembuluh darah koroner, pembuluh darah otak dan pembuluh darah perifer. Mikrovaskular merupakan lesi spesifik diabetes yang menyerang kapiler dan arteriola retina (retinopati diabetik), glomerulus ginjal (nefropati diabetik) dan saraf-saraf perifer (neuropati diabetik) (ADA, 2016, PERKENI, 2015).

Salah satu kadar gula darah yang dapat menggambarkan kondisi gula darah seseorang khususnya pada penderita DM tipe 2 adalah kadar Gula Darah Puasa (GDP). Kadar GDP diukur setelah seseorang menjalani puasa selama 10-12 jam (Qurratuaeni, 2009). GDP juga menjadi salah satu pedoman dalam melakukan diagnosis DM. Jika hasil pemeriksaan kadar GDP ≥ 126 mg/dl dan terdapat keluhan khas DM, diagnosis DM dapat ditegakkan (Ndraha, 2014).

Obesitas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi timbulnya penyakit DM Tipe 2. Prevalensi obesitas pada orang dewasa tahun 2007 sampai 2018 mencapai 21,8% (Riskesdas, 2018). Timbunan lemak yang berlebihan di dalam tubuh seorang pasien diabetes melitus dapat mempengaruhi kadar gula darah dan mengakibatkan sel menjadi tidak sensitif terhadap insulin (resistensi insulin) (Kariadi, 2009). Insulin berperan meningkatkan ambilan glukosa di banyak sel dan dengan cara ini insulin juga turut mengatur metabolisme karbohidrat sehingga jika terjadi resistensi insulin oleh sel, maka kadar gula di dalam darah juga dapat mengalami gangguan (Guyton, 2014). Derajat obesitas sebanding dengan tingkat akumulasi lemak tubuh. Peningkatan akumulasi lemak tubuh akan meningkatkan kadar gula darah puasa.

Mengukur obesitas atau tidaknya seseorang (lemak tubuh) secara langsung sangat sulit dan sebagai pengganti dipakai *Body Mass Index* (BMI) atau Indeks Massa Tubuh (IMT) yaitu perbandingan berat badan (dalam kilogram) dengan kuadrat tinggi badan dalam satuan meter (Justitia, 2012). Indeks massa tubuh yang berada di atas ambang normal dapat meningkatkan risiko peningkatan kadar

gula dalam darah (American Diabetes Association, 2017). Angka obesitas yang diukur dengan IMT berkaitan erat dengan intoleransi glukosa pada populasi perkotaan maupun pedesaan (Gibney, 2009). Dengan penurunan berat badan perkembangan diabetes dapat dicegah atau ditunda (Kemenkes, 2014).

Mengingat bahwa Diabetes Melitus akan memberikan dampak terhadap kualitas sumber daya manusia dan peningkatan biaya kesehatan yang cukup besar, oleh karena itu bagi semua pihak, baik masyarakat maupun pemerintah, diharapkan ikut serta dalam usaha penanggulangan Diabetes Melitus khususnya dalam upaya pencegahan. Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti akan melakukan penelitian tentang “Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Puasa Pasien Rawat Jalan Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar Periode Januari-Desember 2018”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: Bagaimana hubungan indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari-Desember 2018?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui hubungan indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari-Desember 2018

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dalam penelitian ini yaitu:

1. Mengetahui distribusi sampel pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari-Desember 2018 berdasarkan Usia
2. Mengetahui distribusi sampel pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari-Desember 2018 berdasarkan tingkat pendidikan

3. Mengetahui distribusi sampel pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 di RSUP Dr. Wahidin Sudirohusodo Makassar periode Januari-Desember 2018 berdasarkan pekerjaan

1.4 Manfaat

1.4.1 Manfaat aplikatif

Manfaat aplikatif dari penelitian ini adalah sebagai sumber informasi para praktisi kesehatan mengenai hubungan indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa pasien rawat jalan diabetes melitus tipe 2 sehingga timbul kepedulian untuk bekerja sama dalam mengurangi masalah di masa yang akan datang

1.4.2 Manfaat metodologis

Sebagai bahan masukan bagi pihak instansi yang berwenang untuk digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam mengambil dan memutuskan kebijakan-kebijakan kesehatan khususnya dalam penanganan diabetes melitus tipe 2.

1.4.3 Manfaat teoritis

1. Sebagai tambahan ilmu, kompetensi, dan pengalaman berharga bagi peneliti dalam melakukan penelitian kesehatan pada umumnya, dan terkait hubungan indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa pada pasien diabetes melitus tipe 2 pada khususnya.
2. Sebagai referensi acuan bagi peneliti selanjutnya yang ingin melakukan penelitian mengenai hubungan indeks massa tubuh dengan kadar gula darah puasa pada pasien diabetes melitus tipe 2.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Definisi

Menurut *American Diabetes Association* (ADA), diabetes melitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik peningkatan kadar gula darah (hiperglikemia) yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya (Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia, 2015; ADA, 2015). Insulin berfungsi untuk mengatur keseimbangan kadar gula dalam darah, akan tetapi apabila asupan glukosa/karbohidrat terlalu banyak, maka insulin tidak mampu menyeimbangkan kadar gula darah sehingga terjadi hiperglikemia (ADA, 2017).

Kadar glukosa darah yang tinggi akan berakibat pada proses filtrasi yang melebihi transpor maksimum. Keadaan ini mengakibatkan glukosa dalam darah masuk ke dalam urin (glukosuria) sehingga terjadi diuresis osmotik yang ditandai dengan pengeluaran urin yang berlebihan (poliuria). Banyaknya cairan yang keluar menimbulkan sensasi rasa haus (polidipsia). Glukosa yang hilang melalui urin dan resistensi insulin menyebabkan kurangnya glukosa yang akan diubah menjadi energi sehingga menimbulkan rasa lapar yang meningkat (polifagia) sebagai kompensasi terhadap kebutuhan energi. Penderita akan merasa mudah lelah dan mengantuk jika tidak ada kompensasi terhadap kebutuhan energi tersebut (Hanum, 2013). Diabetes melitus merupakan penyakit yang sangat perlu mendapatkan perhatian dengan serius karena dapat menimbulkan berbagai macam komplikasi.

2.1.2 Klasifikasi

Klasifikasi diabetes melitus berdasarkan etiologi menurut Perkeni (2015) dibagi menjadi:

a. Diabetes melitus tipe 1

DM yang terjadi karena kerusakan atau destruksi sel beta di pankreas. Kerusakan ini berakibat pada keadaan defisiensi insulin yang terjadi secara absolut. Penyebab dari kerusakan sel beta antara lain autoimun dan idiopatik. Hanya sekitar 10% dari semua penderita diabetes melitus menderita DM tipe 1.

b. Diabetes melitus tipe 2

Penyebab DM tipe 2 seperti yang diketahui adalah resistensi insulin. Insulin dalam jumlah yang cukup tetapi tidak dapat bekerja secara optimal sehingga menyebabkan kadar gula darah tinggi di dalam tubuh.

c. Diabetes melitus tipe lain

Penyebab DM tipe lain sangat bervariasi. DM tipe ini dapat disebabkan oleh defek genetik fungsi sel beta, defek genetik kerja insulin, penyakit eksokrin pankreas, endokrinopati pankreas, obat, zat kimia, infeksi, kelainan imunologi dan sindrom genetik lain yang berkaitan dengan DM.

d. Diabetes melitus Gestasional

Diabetes melitus gestasional (GDM) merupakan diabetes atau intoleransi glukosa yang terdeteksi pada saat kehamilan tanpa riwayat diabetes melitus sebelumnya. Wanita yang menderita diabetes gestasional lebih memiliki risiko komplikasi selama kehamilan dan saat melahirkan, serta memiliki risiko berkembangnya diabetes melitus tipe 2. Diabetes gestasional sering dihubungkan dengan makrosomia fetus (Nankervis, 2013)

2.2 Diabetes melitus tipe 2

2.2.1 Definisi

Diabetes tipe 2 disebabkan oleh defek dari sekresi insulin yang progresif akibat dari resistensi insulin. Resistensi insulin adalah keadaan dimana insulin tidak dapat bekerja optimal pada sel-sel targetnya seperti sel otot, sel lemak dan sel hepar. Keadaan resistensi terhadap efek insulin menyebabkan sel β -pankreas mensekresi insulin dalam kuantitas yang lebih besar untuk mempertahankan homeostasis glukosa darah, sehingga terjadi hiperinsulinemia kompensatorik untuk mempertahankan keadaan euglikemia (Newman, 2011).

2.2.2 Faktor Risiko

Seseorang yang mempunyai faktor risiko menderita diabetes melitus memiliki potensi lebih besar menderita diabetes melitus dibandingkan dengan orang yang tidak mempunyai faktor risiko (IDAI, 2015). Adapun faktor risiko dari diabetes melitus tipe 2 yaitu:

a. Faktor genetik

Penyakit DM tipe 2 berhubungan dengan riwayat keluarga. Terdapat abnormalitas genetik dari molekul yang berperan pada metabolisme glukosa misalnya polimorfisme reseptor insulin. Sejauh ini, kelainan genetik yang sudah diteliti telah mampu menjelaskan sekitar 30% faktor genetik penyebab DM (Kaku, 2010).

b. Umur

Seiring meningkatnya umur, maka tubuh akan mengalami penurunan fungsi fisiologis. Kelompok umur yang paling banyak menderita Diabetes Mellitus adalah kelompok umur 45-52 (47,5%) (Sunjaya, 2009). Peningkatan risiko diabetes sering dengan umur, khususnya pada usia lebih dari 40 tahun, disebabkan karena pada usia tersebut mulai terjadi peningkatan intoleransi glukosa. Adanya proses penuaan menyebabkan berkurangnya kemampuan sel β pankreas dalam memproduksi insulin (Fatimah RN, 2015). Menurunnya toleransi glukosa pada usia lanjut berhubungan dengan berkurangnya sensitivitas sel perifer terhadap efek insulin (Djokomoeljanto, 2009).

c. Obesitas

Obesitas merupakan faktor utama dari kejadian DM tipe 2. Orang dengan obesitas memiliki risiko 4 kali lebih besar mengalami DM tipe 2 daripada orang dengan status gizi normal (WHO, 2017). Obesitas tampaknya mendahului DM tipe 2 dan mungkin mempengaruhi DM dalam kecenderungan genetik. Diet dan gaya hidup sedentari adalah kondisi yang mengarah pada obesitas dan pengaruhnya sangat jelas terhadap berkembangnya DM tipe 2. Sebanyak 80%-90% dari penderita diabetes melitus tipe 2 mengalami obesitas. Obesitas dapat menyebabkan sensitivitas insulin menurun, maka dari itu orang dengan obesitas memerlukan insulin dalam jumlah yang sangat besar untuk mengontrol kadar gula darahnya.

Terjadinya pergeseran pola makan di kota-kota besar dari pola makan tradisional ke pola makan barat yang komposisinya terlalu tinggi kalori. Banyak protein, lemak, gula, dan rendah serat menimbulkan ketidakseimbangan konsumsi gizi yang merupakan faktor risiko untuk terjadinya penyakit degeneratif seperti diabetes, hipertensi, jantung koroner dan masalah kesehatan lain. Obesitas berkaitan dengan resistensi insulin, sehingga kemungkinan besar gangguan

toleransi glukosa dan DM tipe 2 merupakan akibat dari obesitas. Diperkirakan bahwa obesitas dan DM tipe 2 meningkat secara dramatis sebagai akibat perubahan gaya hidup dengan aktivitas fisik yang rendah disertai peningkatan konsumsi energi dan lemak. Prevalensi DM tipe 2 sejalan dengan peningkatan prevalensi obesitas. IMT > 25 merupakan faktor risiko utama berkembangnya DM tipe 2. Perkembangan DM tipe 2 secara progresif meningkat seiring peningkatan timbunan jaringan adiposa yang diukur dengan IMT (National Health and Medical Research Council, 2013).

d. Aktivitas Fisik

Diabetes melitus adalah penyakit yang terikat oleh gen dan gaya hidup. Reduksi sekresi dan daya kerja (kepekaan) insulin dilatarbelakangi oleh gen, sementara resistensi insulin dipengaruhi oleh berbagai gaya hidup. Aktivitas fisik bukan hanya berperan menipiskan tumpukan lemak di sekitar perut dan mengikis berat badan, tetapi juga bermanfaat memperbaiki kepekaan insulin serta pengendalian gula darah. Perbaikan kepekaan insulin adalah dampak dari pertambahan afinitas reseptor insulin dan penurunan kebutuhan akan insulin itu sendiri, sementara perbaikan pengendalian glukosa mengarah pada penundaan penebalan membran basal pembuluh darah, penambahan massa tubuh tak berlemak, serta peningkatan kapasitas kerja (Arisman, 2010).

e. Tingkat pendidikan

Pendidikan memberikan kontribusi sebesar 59% terhadap pengetahuan seseorang dalam memahami pentingnya kesehatan (Putri, 2017). Pengetahuan atau kognitif merupakan domain yang sangat penting dalam terbentuknya tindakan atau perilaku seseorang. Kurangnya pengetahuan, sikap, keyakinan serta kepercayaan terhadap penyakit termasuk diabetes mellitus menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi seseorang terkena diabetes melitus (Firma, 2014). Tingkat pendidikan dan kejadian diabetes merupakan hal yang berbanding lurus, semakin tinggi tingkat pendidikan seseorang risiko untuk terkena diabetes melitus semakin rendah dan begitu pun sebaliknya. Orang yang tingkat pendidikannya tinggi biasanya akan memiliki banyak pengetahuan tentang kesehatan dan orang yang memiliki tingkat pendidikannya rendah biasanya kurang pengetahuan.

Dengan adanya pengetahuan tersebut orang akan memiliki kesadaran untuk menjaga kesehatan agar terhindar dari gangguan kesehatan (Damayanti, 2015)

f. Pekerjaan

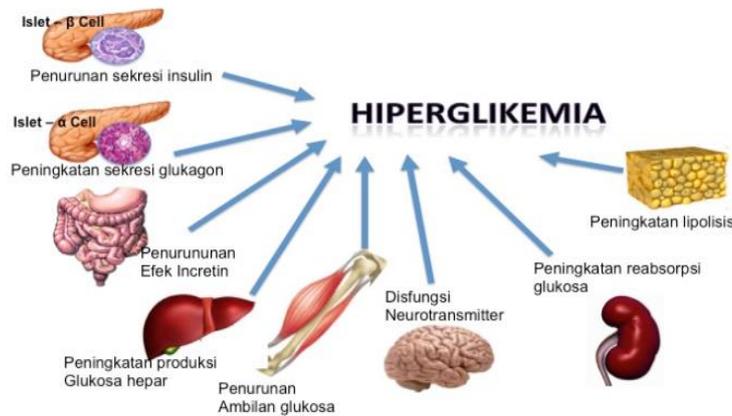
Penelitian dari Grant yang berjudul *Gender-Specific Epidemiology of Diabetes di Adelaide, Australia* didapatkan hasil bahwa mereka yang memiliki status pekerjaan tidak bekerja memiliki risiko terkena diabetes melitus baik pada pria maupun wanita (Grant et al., 2009). Hal ini dikaitkan tingkat aktivitas fisik yang dilakukan seseorang sesuai dengan pekerjaannya. Aktivitas fisik secara teratur dapat menambah sensitivitas insulin dan menambah toleransi glukosa. Penelitian prospektif juga memperlihatkan bahwa aktivitas fisik berhubungan dengan berkurangnya risiko terhadap kejadian DM tipe 2 (Yanita, 2016).

2.2.3 Patogenesis

Sel-sel endokrin pada organ pankreas terletak di pulau Langerhans, terdiri atas dua macam sel yaitu sel α dan β . Sel α mensekresikan glukagon dan sel β mensekresikan insulin. Glukagon disekresikan sebagai respon terhadap penurunan kadar glukosa plasma yang berperan penting dalam glukoneogenesis di hepar. Sedangkan insulin disekresikan sebagai respon terhadap peningkatan kadar glukosa plasma, berperan dalam stimulasi ambilan glukosa di jaringan perifer dan glikogenesis di hepar. Bila setelah makan terjadi peningkatan kadar glukosa darah, maka sel β mensekresikan insulin ke sirkulasi untuk menurunkan kadar glukosa darah, tetapi sebaliknya bila kadar glukosa darah menurun maka sel α akan mensekresikan glukagon untuk meningkatkan glukosa darah (Spellman CW, 2010).

Resistensi insulin pada otot dan liver serta kegagalan sel beta pankreas telah dikenal sebagai patofisiologi kerusakan sentral dari DM tipe 2. Diketahui bahwa kegagalan sel beta terjadi lebih dini dan lebih berat daripada yang diperkirakan sebelumnya. Selain otot, liver dan sel beta, organ lain seperti: jaringan lemak (meningkatnya lipolisis), gastrointestinal (defisiensi incretin), sel alpha pancreas (hiperglukagonemia), ginjal (peningkatan absorpsi glukosa), dan otak (resistensi insulin), kesemuanya ikut berperan dalam menimbulkan terjadinya gangguan toleransi glukosa pada DM tipe-2 (PERKENI, 2015). Terdapat organ lain yang berperan dalam patogenesis DM Tipe-2 yang disebut sebagai *the ominous octet*

yaitu delapan organ yang berperan dalam patogenesis hiperglikemia pada DM tipe 2.



Gambar 1. *The ominous octet*

2.2.4 Diagnosis

Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. Pemeriksaan glukosa darah yang dianjurkan adalah pemeriksaan glukosa secara enzimatik dengan bahan plasma darah vena. Pemantauan hasil pengobatan dapat dilakukan dengan menggunakan pemeriksaan glukosa darah kapiler dengan glukometer. Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria. Berbagai keluhan dapat ditemukan pada pasien diabetes melitus. Kecurigaan adanya DM perlu dipikirkan apabila terdapat keluhan seperti (PERKENI, 2015):

- Keluhan klasik DM: poliuria, polidipsia, polifagia dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya.
- Keluhan lain: lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulva pada wanita.

1.	Gejala klasik DM + glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L) Glukosa plasma sewaktu merupakan hasil pemeriksaan sesaat pada suatu hari tanpa memperhatikan waktu makan terakhir Atau
2.	Gejala klasik DM + Kadar glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL (7.0 mmol/L) Puasa diartikan pasien tak mendapat kalori tambahan sedikitnya 8 jam. Atau
3.	Kadar glukosa plasma 2 jam pada TTGO ≥ 200 mg/dL (11.1 mmol/L) TTGO dilakukan dengan standard WHO, menggunakan beban glukosa yang setara dengan 75 g glukosa anhidrus yang dilarutkan ke dalam air.

Gambar 2. Kriteria diagnosis DM

2.2.5 Komplikasi

Diabetes yang tidak terkontrol dengan baik dapat menimbulkan komplikasi akut dan kronis. Komplikasi DM dapat dibagi menjadi dua kategori (PERKENI, 2015), yaitu :

a . Komplikasi akut

Komplikasi akut yang terjadi pada pasien diabetes melitus tipe 2 adalah ketoasidosis diabetikum dan hipoglikemi. Ketoasidosis diabetikum adalah gangguan metabolik yang terjadi akibat defisiensi insulin yang di karakteristik dengan hiperglikemia ektrim (lebih 300 mg/dl). Pasien sakit berat memerlukan intervensi untuk mengurangi kadar glukosa darah untuk menangani asidosis berat, memperbaiki kadar elektrolit, dan ketidakseimbangan cairan. Adapun faktor pencetus ketoasidosis diabetikum adalah obat-obatan, steroid, diuretik, alkohol, gagal diet, kurang cairan, kegagalan pemasukan insulin, stres, emosional, dan riwayat penyakit ginjal (Smeltzer, 2010). Hipoglikemia merupakan komplikasi insulin akibat pemasukan jumlah insulin yang lebih banyak daripada yang dibutuhkannya untuk mempertahankan kadar glukosa normal (Cryer, 2010). Gejala-gejala hipoglikemia disebabkan oleh pelepasan epinefrin (berkeringat, gemetar, sakit kepala dan palpitasi), juga akibat kekurangan glukosa dalam otak (tingkah laku yang aneh dan koma).

b. Komplikasi kronik jangka panjang

1. Makroangiopati

Makroangiopati merupakan lesi spesifik diabetes yang menyerang pembuluh darah kecil seperti:

- Pembuluh darah jantung yang dapat menyebabkan penyakit jantung koroner
- Pembuluh darah tepi dengan gejala tipikal yang biasa muncul pertama kali adalah nyeri pada saat beraktivitas dan berkurang saat istirahat (*claudicatio intermittens*), namun sering juga tanpa disertai gejala. (Waspadji, 2009). Komplikasi yang sering terjadi juga adalah penyumbatan pembuluh darah di ekstremitas bawah yang sering mengakibatkan ganggren dikaki sehingga banyak penerita DM yang harus kehilangan kaki karena diamputasi.

2. Mikroangiopati

Mikroangiopati merupakan lesi spesifik diabetes yang menyerang pembuluh darah kecil. Komplikasi ini dapat berupa:

- Retinopati diabetik : Retinopati diabetik adalah kelainan atau kerusakan yang mengenai pembuluh darah halus pada retina pada bagian belakang (Fox dan Kilvert, 2010)
- Nefropati diabetik : Nefropati diabetik merupakan komplikasi diabetes yang mengenai ginjal. Nefropati diabetik terjadi karena adanya kelainan pembuluh darah halus pada glomerulus ginjal. Pada keadaan normal, protein dalam darah tidak dapat menembus ginjal, namun apabila sel dalam ginjal rusak, beberapa molekul protein seperti albumin dapat melewati dinding pembuluh darah halus dan masuk ke saluran urine (Kariadi, 2009).
- Neuropati diabetik : Neuropati diabetik merupakan komplikasi diabetes melitus yang mengenai saraf. Neuropati paling sering terjadi pada tungkai kaki dengan gejala yang paling sering dirasakan adalah kesemutan. Gejala pada stadium lanjut dapat terjadi baal (kurang atau mati rasa dan kadangkala terasa panas) (Kariadi, 2009)

2.2.6 Penatalaksanaan diabetes

Prinsip penatalaksanaan diabetes melitus secara umum adalah untuk meningkatkan kualitas hidup pasien DM. Tujuan jangka pendek penatalaksanaan diabetes melitus adalah hilangnya keluhan dan tanda diabetes, mempertahankan rasa nyaman dan tercapainya target pengendalian glukosa darah. Tujuan Jangka panjangnya yaitu mencegah dan memperlambat progresivitas dari komplikasi penyakit. Tujuan akhir penatalaksanaan DM adalah turunnya angka morbiditas dan mortalitas dari diabetes melitus (Buraerah, 2010). Untuk mencapai tujuan tersebut, perlu dilakukan penatalaksanaan sebagai berikut:

1. Diet

Prinsip pengaturan makan pada penderita diabetes disesuaikan dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Untuk menentukan status gizi, dapat digunakan indeks massa tubuh. Indeks Massa Tubuh (IMT) atau Body Mass Index (BMI) merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau

status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan atau kelebihan berat badan.

Perencanaan makan atau pengelolaan diet merupakan hal yang paling awal dan utama dalam penatalaksanaan diabetes. Pengelolaan diet yang baik harus memenuhi 3J yaitu jumlah, jenis, dan jadwal. Tujuan diet pada pasien DM adalah untuk mendapatkan kontrol metabolik yang lebih baik dengan cara mempertahankan kadar glukosa darah agar mendekati normal, mencapai dan mempertahankan kadar lipid serum normal, dan memberi cukup energi untuk mencapai atau mempertahankan berat badan ideal. Syarat diet yang dilakukan adalah cukup energi, kebutuhan lemak 20-25%, kebutuhan karbohidrat 60-70%, gula murni dilarang, dan gula alternatif dibatasi dengan asupan serat 25 gram/hari, cukup vitamin dan mineral (Fatimah, RN 2015).

2. Aktivitas fisik atau olahraga

Pada pasien diabetes, dianjurkan melakukan olahraga secara rutin 3-4 kali seminggu selama kurang lebih 30 menit yang sifatnya sesuai dengan *continuous, rhythmical, interval, progresif, endurance*. Jenis olahraga disesuaikan dengan kemampuan pasien. Aktivitas fisik diperlukan untuk mencegah diabetes melitus dan mencegah perparahan dari penyakit.

3. Pendidikan kesehatan

Pendidikan kesehatan sangat penting dalam pengelolaan diabetes melitus. Pendidikan kesehatan berupa pencegahan primer harus diberikan kepada kelompok masyarakat yang memiliki risiko tinggi. Pendidikan kesehatan berupa pencegahan sekunder diberikan kepada kelompok pasien DM. Sedangkan pendidikan kesehatan untuk pencegahan tersier diberikan kepada pasien yang sudah mengidap DM dengan penyulit menahun.

4. Farmakologi

Jika pasien telah melakukan pengaturan makan dan latihan fisik tetapi tidak berhasil mengendalikan kadar gula darah maka dipertimbangkan pemakaian terapi farmakologi yang dapat berupa obat hiperglikemia oral. Dalam hal ini yang termasuk obat hipoglikemia oral adalah golongan sulfonilurea, biguanid, inhibitor alfa glukosidase dan insulin sensitizing. Obat golongan ini ditambahkan bila setelah 4-8 minggu terapi diet dan olahraga sudah dilakukan namun kadar gula

darah tetap di atas 200 mg% dan HbA1c di atas 8%. Jadi obat ini bukan untuk menggantikan upaya diet, melainkan lebih membantu pengontrolan gula darah. Pada kadar gula darah yang sudah tidak terkontrol dengan pemberian obat oral maka disarankan untuk menggunakan insulin sebagai terapi.

2.3 Obesitas

2.3.1 Definisi

Obesitas didefinisikan sebagai kondisi dimana terdapat abnormalitas atau berlebihnya kadar lemak pada tubuh (WHO, 2015). Obesitas bukan hanya didefinisikan sebagai kelebihan simpanan lemak, tetapi obesitas juga terjadi karena distribusi lemak di seluruh tubuh yang tidak wajar. Keadaan proporsi lemak tubuh yang berlebihan tentu akan menghasilkan berat badan yang berlebih. Distribusi lemak pada tubuh dapat meningkatkan risiko berbagai macam penyakit degeneratif (WHO, 2013).

Obesitas merupakan istilah yang digunakan dalam menunjukkan adanya kelebihan berat badan (Rahmawati, 2009). Istilah obesitas sendiri menurut kamus kedokteran Dorland (2012), adalah peningkatan berat badan melampaui batas kebutuhan fisik dan skeletal, akibat penimbunan lemak tubuh yang berlebihan.

2.2.2 Etiologi

Penyebab terjadinya obesitas sangat multifaktorial. Terjadinya saling keterkaitan antara reaksi biokimia dalam tubuh, asupan makanan individu, dan kebiasaan hidup individu. Obesitas juga disebabkan oleh adanya pengaruh lingkungan dan genetik (Fatimah, 2014). Penyebab obesitas antara lain adalah:

a. Nutrisi

Sejak dalam kandungan, jumlah lemak tubuh dan pertumbuhan bayi dalam rahim dipengaruhi oleh berat badan ibu. Saat anak mendapat makanan padat pertama yang berkalori tinggi, maka akan memungkinkan terjadinya kebiasaan untuk mengonsumsi makanan tinggi kalori pada kehidupan selanjutnya. Makanan dengan kalori dan lemak yang tinggi memiliki rasa yang lebih menarik dan bisa meningkatkan selera makan sehingga dapat mengakibatkan konsumsi makanan yang berlebih. Peranan diet terhadap terjadinya obesitas sangat besar, terutama diet tinggi kalori yang berasal dari karbohidrat dan lemak. Masukan energi tersebut lebih besar daripada energi yang akan digunakan.

b. Sosio-ekonomi

Adanya perubahan pada pengetahuan, sikap, dan perilaku serta gaya hidup. ditambah dengan meningkatnya pendapatan yang dapat mempengaruhi jenis makanan yang akan dikonsumsi. Penggunaan transportasi serta pekerjaan yang menyebabkan aktifitas fisik yang menurun juga dapat berujung pada obesitas.

c. Psikologi

Banyak yang menjadikan makan sebagai pelarian dari situasi yang sedang dihadapi. Pada kondisi tersebut, kegiatan mengatasi obesitas tanpa diikuti dengan pemecahan masalah malah akan mempersulit. Adanya anggapan negatif serta perlakuan negatif dari lingkungan terhadap obesitas juga menjadi suatu masalah, dimana orang dengan obesitas akan cenderung menarik diri dari lingkungan yang mengakibatkan makin berkurangnya aktifitas fisik

d. Genetik

Sekitar 80% pasien obesitas memiliki riwayat keluarga obesitas. Adanya gangguan pada produksi leptin, neuropeptida Y, ghrelin, melanokortin, Karboksipeptidase E, protein tidak berpasangan mitokondria dan tubby protein merupakan faktor yang ditemukan dapat mengganggu berat badan.

e. Kurang aktivitas fisik

Kurangnya aktifitas fisik menjadi faktor utama meningkatnya insidensi obesitas dan menjadi masalah kesehatan di masyarakat. Dengan berkurangnya aktifitas fisik akan mengurangi energi ekpenditur dan berkontribusi juga pada meningkatnya asupan makanan.

f. Penggunaan obat-obatan psikotropika

Penggunaan obat psikotropika berupa steroid jangka panjang berhubungan dengan penambahan berat badan yang signifikan. Pada pasien gangguan psikotik dan penyakit bipolar biasanya berat badan akan bertambah 3 sampai 10 kg bahkan, bisa lebih berat pada penggunaan kronik dan dapat menyebabkan sindroma metabolik.

2.2.3 Patomekanisme

Secara sederhana, obesitas diartikan sebagai gangguan keseimbangan energi. Kedua sisi persamaan energi, asupan dan pengeluaran dikendalikan secara cermat oleh mekanisme neurohormonal sehingga berat badan dipertahankan

dalam rentang sempit selama bertahun-tahun. Keseimbangan yang baik dipertahankan oleh suatu titik patokan (*set point*) internal, atau “lipostat” yang dapat mendeteksi jumlah simpanan energi (jaringan adiposa) dan mengatur asupan makanan serta pengeluaran energi agar dapat sesuai (Destriana, 2013).

Secara garis besar, ada 3 komponen sistem yang berperan:

1. Sistem aferen, menghasilkan sinyal humoral dari jaringan adiposa (leptin), pankreas (insulin), dan perut (ghrelin)
2. *Central processing unit*, terutama terdapat pada hipotalamus, yang terintegrasi dengan sinyal aferen
3. Sistem efektor, membawa perintah dari *hypothalamic nuclei* dalam bentuk reaksi untuk makan dan pengeluaran energi

2.4 Indeks Massa Tubuh

2.4.1 Definisi Indeks Massa Tubuh

Indeks massa tubuh (IMT) adalah metode yang murah, mudah dan sederhana untuk menilai status gizi pada seorang individu. Pengukuran dan penilaian menggunakan IMT berhubungan dengan kekurangan dan kelebihan status gizi. Gizi kurang dapat meningkatkan risiko terhadap penyakit infeksi dan gizi lebih dengan akumulasi lemak tubuh berlebihan meningkatkan risiko menderita penyakit degeneratif (Pradana, 2014).

2.4.2 Klasifikasi Indeks Massa Tubuh

IMT merupakan indeks sederhana dari tinggi dan berat badan yang biasa digunakan untuk mengklasifikasikan kelebihan berat badan dan obesitas pada orang dewasa. IMT dinyatakan sebagai berat badan dalam satuan kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m²).

Rumus menentukan IMT :

$$\text{IMT} = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{[\text{Tinggi Badan (m)}]^2}$$

Gambar 3. Rumus Menghitung IMT

Sumber: CDC 2015

Interpretasi IMT :

Klasifikasi	IMT (kg/m ²)	Risiko morbiditas
Kurus	< 18.5	Rendah
Normal	18.5 – 22.9	Sedang
Kegemukan	≥ 23	
Pra-obes	23 – 24.9	Meningkat
Obes I	25 – 29.9	Sedang
Obes II	≥ 30	Berat

Gambar 4. Interpretasi IMT berdasarkan kriteria Asia Pasifik

Sumber: WHO 2015 dan Kemenkes RI 2012

2.4.3 Faktor-Faktor yang Berhubungan dengan Indeks Massa Tubuh

a. Usia

Dalam sebuah penelitian yang dilakukan oleh Kantachuversiri dkk. pada tahun 2005 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara usia dengan indeks massa tubuh. Dalam penelitiannya, subjek penelitian pada kelompok usia 40-49 dan 50-59 tahun memiliki risiko lebih tinggi mengalami obesitas dibandingkan kelompok usia kurang dari 40 tahun. Keadaan ini dicurigai oleh karena lambatnya proses metabolisme, berkurangnya aktivitas fisik, dan frekuensi konsumsi pangan yang lebih sering seiring dengan peningkatan usia (Pradana, 2014). Adapun dalam penelitian Hill pada tahun 2005 menunjukkan bahwa angka obesitas mulai menurun pada usia 60 tahun (Priasmara, 2015)

b. Jenis Kelamin

Lebih banyak pria termasuk dalam kategori kelebihan berat badan (overweight) dibandingkan wanita, sementara kebanyakan wanita termasuk kategori obesitas. Distribusi lemak tubuh juga berbeda berdasarkan jenis kelamin, pria cenderung mengalami obesitas visceral (abdominal) dibandingkan wanita. Proses-proses fisiologis dipercaya dapat berkontribusi terhadap meningkatnya simpanan lemak pada perempuan (Hill, 2005).

c. Genetik

Dalam sebuah penelitian menunjukkan bahwa lebih dari 40% variasi IMT individu dijelaskan oleh faktor genetik. IMT sangat berhubungan erat dengan generasi pertama keluarga. Studi lain yang berfokus pada pola keturunan dan gen spesifik telah menemukan bahwa 80% keturunan dari dua orang tua yang obesitas

juga mengalami obesitas dan kurang dari 10% memiliki berat badan normal (Hill, 2005).

d. Pola Makan

Pola makan adalah pengulangan susunan makanan yang terjadi saat makan. Pola makan berkenaan dengan jenis, proporsi dan kombinasi makanan yang dimakan oleh seorang individu, masyarakat atau sekelompok populasi. Di era yang modern seperti saat ini, pola makan masyarakat cenderung ke makanan cepat saji. Makanan cepat saji berkontribusi terhadap peningkatan indeks massa tubuh sehingga seseorang dapat menjadi obesitas. Hal ini terjadi karena kandungan lemak dan gula yang tinggi pada makanan cepat saji. Selain itu, peningkatan porsi dan frekuensi makan juga berpengaruh terhadap peningkatan obesitas. Orang yang mengonsumsi makanan tinggi lemak lebih cepat mengalami peningkatan berat badan dibanding mereka yang mengonsumsi makanan tinggi karbohidrat dengan jumlah kalori yang sama (Abramovitz, 2005).

e. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik menggambarkan gerakan tubuh yang disebabkan oleh kontraksi otot dan menghasilkan energi ekpenditur. Untuk menjaga kesehatan tubuh, dibutuhkan aktivitas fisik sedang atau bertenaga yang dilakukan hingga kurang lebih 30 menit setiap harinya dalam seminggu. Penurunan berat badan atau pencegahan peningkatan berat badan dapat dilakukan dengan beraktivitas fisik sekitar 60 menit dalam sehari. Saat ini, level aktivitas fisik telah menurun secara dramatis seiring dengan pengalihan buruh manual dengan mesin dan peningkatan penggunaan alat bantu rumah tangga, transportasi dan rekreasi. Rendahnya aktivitas fisik merupakan salah satu faktor risiko dalam peningkatan berat badan (Wardlaw, 2007).

2.5 Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan DM Tipe 2

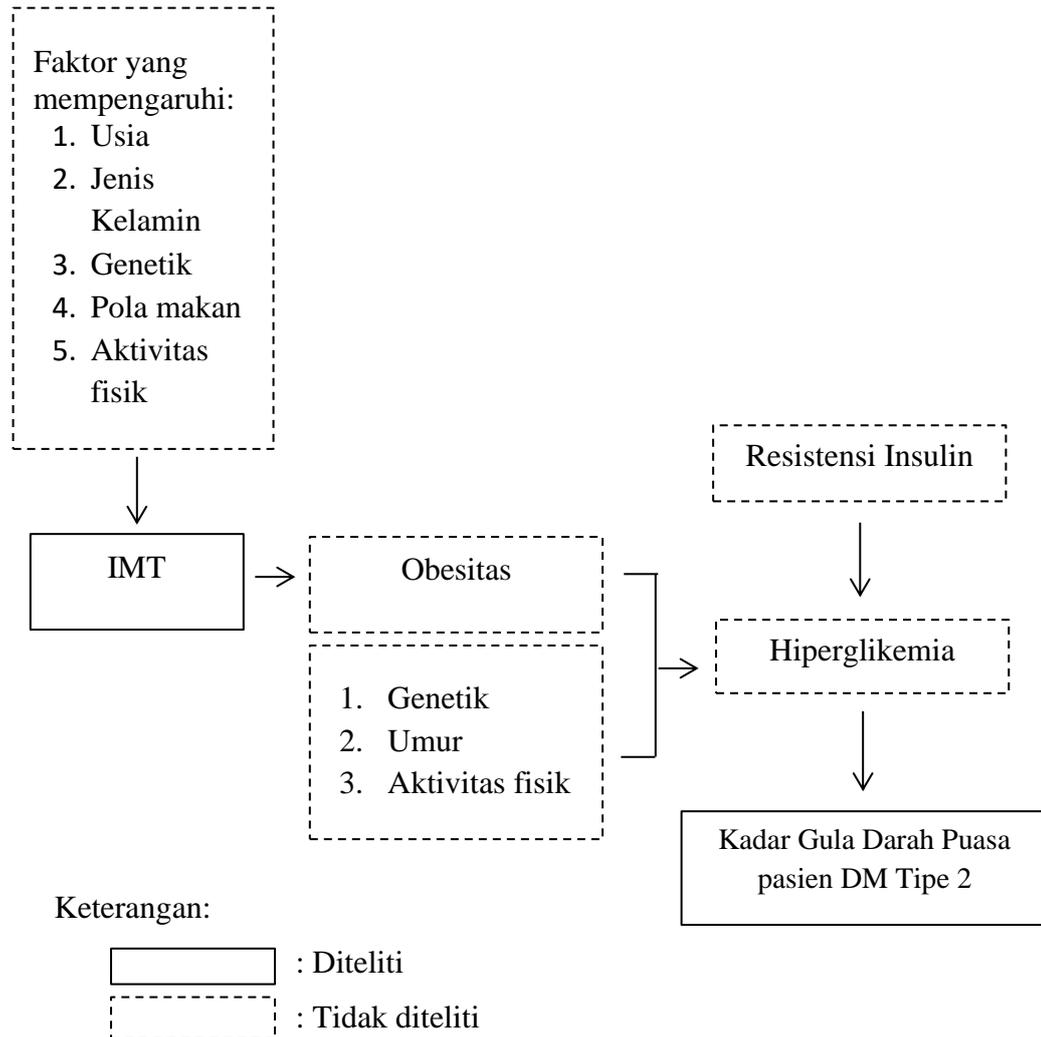
Diabetes melitus tipe 2 terjadi oleh dua kelainan utama yaitu adanya defek sel beta pankreas sehingga pelepasan insulin berkurang dan adanya resistensi insulin. Pada umumnya, para ahli sepakat bahwa diabetes melitus tipe 2 dimulai dengan adanya resistensi insulin, kemudian menyusul berkurangnya pelepasan insulin. Pada umumnya pasien diabetes melitus dengan keluhan khas yang datang

ke klinik sudah ditemukan dengan resistensi insulin ataupun defek pada sel beta pankreas (Tjandrawinata, 2014).

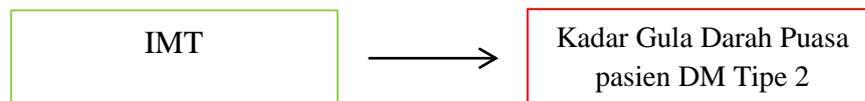
Pada pasien obesitas juga ditemukan adanya resistensi insulin dimana obesitas dikaitkan erat dengan keadaan genetik maupun faktor lingkungan yang memiliki efek signifikan terhadap perkembangan diabetes melitus tipe 2. Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan indikator yang praktis dan paling sering digunakan untuk mengukur tingkat populasi berat badan lebih dan obesitas pada orang dewasa. Pada penelitian di Korea ditemukan fakta bahwa terjadi peningkatan kadar gula darah seiring dengan peningkatan IMT (Kang, H. 2012).

Jaringan lemak memiliki 2 fungsi yaitu sebagai tempat penyimpanan lemak dalam bentuk trigliserida dan juga sebagai organ endokrin. Sel lemak menghasilkan berbagai hormon yang disebut juga adipositokin (adipokine) yaitu leptin, tumor necrosis factor alpha (TNF-alfa), interleukin- 6 (IL-6), resistin, dan adiponektin. Orang yang mengalami kelebihan berat badan, akan meningkatkan kadar leptin dalam tubuhnya. Leptin adalah hormon yang berhubungan dengan gen obesitas. Leptin berperan di hipotalamus untuk mengatur kadar lemak dalam tubuh, kemampuan untuk membakar lemak menjadi energi, dan mengatur rasa kenyang. Kadar leptin dalam plasma akan meningkat dengan meningkatnya berat badan. Leptin bekerja pada sistem saraf perifer dan pusat. Peran leptin terhadap terjadinya resistensi yaitu dengan menghambat fosforilasi insulin receptor substrate-1 (IRS) yang akibatnya dapat menghambat ambilan glukosa. Sehingga terjadi peningkatan kadar gula darah dalam tubuh (Adnan, 2013).

2.6 Kerangka teori



2.7 Kerangka Konsep



Keterangan:

- ◻ : Variabel independen
- ◌ : Variabel dependen

2.8 Hipotesis

Ho : Tidak ada hubungan antara IMT dengan kadar gula darah puasa pasien diabetes melitus tipe 2

H1 : Terdapat hubungan antara IMT dengan kadar gula darah puasa pasien diabetes melitus tipe 2