

TESIS

**DETERMINAN KOMPLIKASI PADA PENDERITA DIABETES MELITUS
DI PUSKESMAS MANGASA DAN PUSKESMAS TAMAMAUNG
KOTA MAKASSAR**

***DETERMINANTS OF COMPLICATIONS IN PATIENTS WITH DIABETES
MELLITUS AT THE MANGASA AND TAMAMAUNG COMMUNITY
HEALTH CENTERS IN MAKASSAR***

Disusun dan diajukan oleh

MIRANDA CLAUDYA BASO

K012202048



**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2023

**DETERMINAN KOMPLIKASI PADA PENDERITA DIABETES MELITUS
DI PUSKESMAS MANGASA DAN PUSKESMAS TAMAMAUNG
KOTA MAKASSAR**

TESIS

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Magister

**Program Studi
Ilmu Kesehatan Masyarakat**

**Disusun dan diajukan oleh
MIRANDA CLAUDYA BASO**

Kepada

**PROGRAM STUDI MAGISTER ILMU KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS KESEHATAN MASYARAKAT
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

**DETERMINAN KOMPLIKASI PADA PENDERITA DIABETES MELITUS
DI PUSKESMAS MANGASA DAN PUSKESMAS TAMAMAUNG
KOTA MAKSSAR**

Disusun dan diajukan oleh


MIRANDA CLAUDYA BASO
K012202048


Telah dipertahankan di hadapan Panitia ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Magister/Program Studi S2 Ilmu Kesehatan Masyarakat Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin pada tanggal 20 Juni 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama,


Pembimbing Pendamping,


Prof. Dr. drg. Andi Zulkifli A. M.Kes
NIP. 19630105.199003.1.002


Dr. Wahiduddin, SKM., M.Kes
NIP. 19760407.200501.1.004

Dekan Fakultas
Kesehatan Masyarakat

Ketua Program Studi S2
Ilmu Kesehatan Masyarakat


Prof. Suki Palutturi, SKM., M.Kes., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19720529.200112.1.001


Prof. Dr. Ridwan A. SKM., M.Kes., M.Sc., Ph.D.
NIP. 19671227.199212.1.0001

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Miranda Claudya Baso
NIM : K012202048
Program Studi : Ilmu Kesehatan Masyarakat
Jenjang : S2

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

DETERMINAN KOMPLIKASI PADA PENDERITA DIABETES MELITUS DI PUSKESMAS MANGASA DAN PUSKESMAS TAMAMAUNG KOTA MAKASSAR

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa Tesis yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan tesis ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 10 Juli 2023

Yang menyatakan



Miranda Claudya Baso

PRAKATA

Puji syukur yang tak henti-hentinya penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala nikmat, berkah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis dengan judul "Determinan Komplikasi Pada Penderita Diabetes Melitus di Puskesmas Mangasa dan Puskesmas Tamamaung Kota Makassar". Penulis menyadari bahwa tesis ini tidak dapat terselesaikan tanpa bimbingan dari dosen pembimbing dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih serta penghargaan yang setinggi-tingginya kepada

1. Bapak Prof.Dr.Ir. Jamaluddin Jompa, M.Sc selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Prof. Sukri Pallutturi, SKM.,M.Kes.,M.Sc.PH.,P.hD selaku Dekan Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
3. Prof. Dr. Ridwan, SKM., M.Kes., M.Sc.PH selaku Ketua Program Studi Magister (S2) Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin.
4. Prof. Dr.drg. Andi Zulkifli Abdullah., M.Kes selaku pembimbing utama dan Dr. Wahiduddin, SKM., M.Kes selaku Pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, arahan, motivasi serta senantiasa memberikan saran dalam proses penyusunan tesis ini.
5. Prof. Dr. Ridwan, SKM., M.Kes., M.Sc.PH selaku penguji dari Departemen Epidemiologi, Prof. Dr. dr. Syamsiar S. Russeng, MS selaku penguji dari Departemen Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Dr. Ridwan Mochtar Thaha, M.Sc selaku penguji dari Prodi Promosi

Kesehatan dan Ilmu Perilaku yang telah memberikan masukan, saran, dan kritik untuk perbaikan penyelesaian tesis ini.

6. Dr. Erniwati Ibrahim, SKM., M.Kes selaku Penasehat Akademik yang telah memberikan motivasi dan arahan selama penulis menjalani pendidikan di bangku kuliah.
7. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen pengajar di program magister Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan pelajaran hidup yang sangat berharga selama penulis mengikuti perkuliahan.
8. Seluruh staf pekerja di program magister Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin yang turut memberikan kontribusi secara langsung maupun tidak langsung di dalam membantu penulis selama proses perkuliahan.
9. Seluruh teman-teman seperjuangan di program S2 terkhusus kelas H, teman jurusan epidemiologi angkatan 2020 semester genap yang telah mendukung dan membersamai saat perkuliahan.

Saya menyadari bahwa tesis ini masih memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, sangat diharapkan adanya kritik dan saran yang bersifat membangun demi perbaikan tesis selanjutnya.

Makassar, Maret 2023

Penyusun

ABSTRAK

MIRANDA CLAUDYA BASO. *Determinan Komplikasi Pada Penderita Diabetes Melitus di Puskesmas mangasa dan Puskesmas Tamamaung Kota Makassar.* (Dibimbing oleh **Andi Zulkifli** dan **Wahiduddin**).

Diabetes melitus biasa disebut juga dengan “*silent killer*” jika gejalanya terabaikan dan ditemukan sudah komplikasi. Diabetes melitus merupakan salah satu dari empat penyakit tidak menular penyebab 60% kematian dan prevalensi komplikasi diabetes melitus di Sulawesi Selatan yaitu sebanyak 32,71%. Penelitian ini bertujuan untuk melihat besar risiko status obesitas, lama menderita, aktivitas fisik, kebiasaan merokok, dan status hipertensi terhadap komplikasi pada penderita diabetes melitus.

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi observasional analitik dengan rancangan studi kasus kontrol, yang datanya dikumpulkan dari 150 pasien diabetes melitus di Kota Makassar, diambil secara *purposive sampling* dengan masing-masing sampel 50 pada kelompok kasus dan 100 responden pada kelompok kontrol. Pengumpulan data penelitian ini menggunakan kuesioner dan hubungan antara variabel penelitian dianalisis menggunakan *Odds Ratio* dan regresi logistik berganda.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa status obesitas (OR = 2,346; CI95%: 1,172-4,696), lama menderita (OR = 9,793; CI95%: 4,328-22,159), status hipertensi (OR = 2,455; CI95%: 1,218-4,948) merupakan faktor risiko komplikasi pada penderita diabetes melitus. Aktivitas fisik (OR = 1,282; CI95% : 0,644-2554), kebiasaan merokok (OR = 1,882; CI 95%: 0,871-4,066) bukan merupakan faktor risiko. Uji regresi logistik menunjukkan bahwa lama menderita merupakan variabel yang paling berisiko terhadap komplikasi diabetes melitus dengan besar risiko 10,123 kali. Diharapkan penderita diabetes melitus agar tetap memperhatikan kondisi tubuhnya terutama dalam mengendalikan kadar gula darah, mengatur pola makan dan menjaga tekanan darahnya untuk mencegah terjadinya komplikasi.

Kata Kunci: Komplikasi Diabetes Melitus, Status Obesitas, Lama Menderita, Aktivitas Fisik, Kebiasaan Merokok



ABSTRACT

MIRANDA CLAUDYA BASO. *Determinants of Complications in Patients with Diabetes Mellitus at the Mangasa and Tamamaung Community Health Centers in Makassar* (Supervised by **Andi Zulkifli** and **Wahiduddin**).

Diabetes mellitus, also referred to as the "silent killer," can lead to severe complications if symptoms are ignored or neglected. It is considered one of the four non-communicable diseases that contribute to 60% of deaths, and in South Sulawesi, the prevalence of diabetes mellitus complications is reported to be 32.71%. The objective of this study was to investigate the potential risks associated with obesity status, duration of diabetes, physical activity, smoking habits, and hypertension status in relation to complications among patients with diabetes mellitus.

This study is analytical observational with a case-control study design, in which data were collected from 150 patients with diabetes mellitus in Makassar, selected by purposive sampling with 50 respondents in the case group and 100 respondents in the control group, respectively. Data were collected in this study using a questionnaire and the relationship between research variables was analyzed using the Odds Ratio and multiple logistic regression.

The results showed that obesity status (OR = 2.346; 95% CI: 1.172-4.696), duration of diabetes (OR = 9.793; 95% CI: 4.328-22.159), and hypertension status (OR = 2.455; 95% CI: 1.218-4.948) were identified as risk factors for complications in patients with diabetes mellitus. Conversely, physical activity (OR = 1.282; 95% CI: 0.644-2554) and smoking habits (OR = 1.882; 95% CI: 0.871-4.066) did not demonstrate significant associations. Logistic regression analysis revealed that the duration of diabetes posed the highest risk for diabetes mellitus complications, with a risk magnitude of 10.123 times higher. Prioritizing overall health, including controlling blood sugar levels, managing diet, and maintaining blood pressure, is crucial for individuals with diabetes mellitus to prevent complications.

Keywords: Diabetes Mellitus Complications, Obesity Status, Duration Of Diabetes, Physical Activity, Smoking Habits



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR KEASLIAN TESIS	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
DAFTAR SINGKATAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	6
C. Tujuan Penelitian	6
D. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	8
A. Tinjauan Umum Diabetes Melitus	8
B. Tinjauan Umum Komplikasi Diabetes Melitus	28
C. Faktor-Faktor Terkait Komplikasi Diabetes Melitus	33
D. Tabel Sintesa	40
E. Kerangka Teori	45
F. Kerangka Konsep	46
G. Hipotesis Penelitian	47
H. Definisi Operational dan Kriteria Objektif	47
BAB III METODE PENELITIAN	50
A. Jenis dan Desain Penelitian	50
B. Lokasi dan Waktu Penelitian	52
C. Populasi dan Sampel Penelitian	52

D. Variabel Penelitian.....	54
E. Prosedur Penelitian	56
F. Instrumen Pengumpulan Data	57
G. Kontrol Kualitas	57
H. Pengolahan Data.....	58
I. Analisis Data.....	59
J. Penyajian Data	63
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	64
A. Gambaran Lokasi Penelitian.....	64
B. Hasil Penelitian.....	65
C. Pembahasan	73
BAB V PENUTUP	83
A. Kesimpulan	83
B. Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA.....	85

DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
Tabel 2.1	Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus..... 16
Tabel 2.2	Kadar Tes Laboratorium Darah untuk Diagnosis Diabetes dan Prediabetes 17
Tabel 2.3	Sintesa Hasil Penelitian 40
Tabel 3.1	Tabel Silang 2x2 Rumusan Odds Ratio 60
Tabel 4.1	Distribusi Berdasarkan Karakteristik Responden Penelitian di Kota makassar 65
Tabel 4.2	Distribusi Responden Berdasarkan Jenis Komplikasi 67
Tabel 4.3	Distribusi Responden Berdasarkan Variabel penelitian..... 67
Tabel 4.4	Determinan Komplikasi Pada Penderita Diabetes Melitus di Puskesmas Mangasa dan Puskesmas tamamaung Kota Makassar 69
Tabel 4.5	Hasil Uji Bivariat Masing-masing Variabel Independen yang Diikutkan Dalam Uji Multivariat..... 71
Tabel 4.6	Hasil Analisis Variabel In The Equation Regresi Logistik Berganda Determian Komplikasi Pada Penderita Diabetes Melitus Di Puskesmas Mangasa dan Puskesmas Tamamaung Kota Makassar..... 72

DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Teori.....	45
Gambar 2.3 Kerangka Konsep.....	46
Gambar 3.1 Skema Penelitian Kasus Kontrol	51
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian	56

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1. Informed Consent
- Lampiran 2. Kuesioner Penelitian
- Lampiran 3. Output SPSS
- Lampiran 4. Kode Etik Penelitian
- Lampiran 5. Surat Ijin Penelitian
- Lampiran 6. Dokumentasi Pengambilan Data
- Lampiran 7. Surat Selesai Melakukan Penelitian
- Lampiran 8. Rirayat Hidup

DAFTAR SINGKATAN

DM	: Diabetes melitus
Dinkes	: Dinas Kesehatan
GDPT	: Glukosa Darah Puasa Terganggu
HbA1c	: Hemoglobin A1c
HHS	: Hyperosmolar Hyperglycemic State
IDF	: <i>International Diabetes Federation</i>
IDDM	: Insulin Dependent Diabetes Mellitus
KAD	: Ketoasidosis Diabetik
Kemenkes	: Kementrian Kesehatan
mg/dL	: Milligram/ deciliter
NIDDM	: Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus
PERKENI	: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia
Risikesdas	: Riset Kesehatan Dasar
TG	: Trigliserida
TGT	: Toleransi Glukosa Terganggu
TTGO	: Tes Toleransi Glukosa Oral
WHO	: <i>World Health Organization</i>

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes melitus, lebih sederhana disebut diabetes kondisi serius, jangka panjang (kronis) yang terjadi bila ada peningkatan kadar glukosa dalam darah karena tubuh tidak dapat memproduksi cukup hormon insulin, atau tidak bisa secara efektif menggunakan insulin yang di hasilkan. Insulin adalah hormon penting yang diproduksi di pankreas. Ini memungkinkan glukosa dari aliran darah untuk memasuki sel tubuh dimana glukosa diubah menjadi energi (IDF, 2019).

Diabetes melitus biasa disebut juga dengan "*silent killer*" jika gejalahnya terabaikan dan ditemukan sudah komplikasi (Kemenkes RI, 2019). Komplikasi yang terjadi akibat penyakit diabetes melitus dapat berupa gangguan pembuluh darah baik makrovaskuler maupun mikrovaskuler, serta gangguan pada sistem saraf atau neuropati. Gangguan ini dapat terjadi pada pasien DM yang sudah lama menderita penyakit atau pada pasien DM yang baru terdiagnosis. Komplikasi makrovaskuler umumnya mengenai organ jantung, otak atau pembuluh darah sedangkan gangguan mikrovaskuler dapat terjadi pada mata dan ginjal. Keluhan neuropati juga umum dialami pasien DM, baik neuropati motorik, sensorik atau neuropati otonom (PERKENI, 2021).

Komplikasi pada Diabetes melitus terjadi akibat multifaktorial. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Afsana dkk didapatkan gambaran faktor-faktor yang berhubungan dengan makro dan mikro komplikasi diabetes antara lain karakteristik pasien, demografi, gaya hidup, hipertensi, gula darah tidak terkontrol, ketidakpatuhan terapi, durasi diabetes dan penggunaan insulin (Gregg *et al.*, 2016).

Diabetes tidak hanya menyebabkan kematian prematur di seluruh dunia, tetapi penyakit ini juga menjadi penyebab utama kebutaan, penyakit jantung, dan gagal ginjal (Kemenkes RI, 2020). Organisasi *International Diabetes Federation* (IDF) menemukan bahwa setidaknya terdapat 537 juta orang pada usia 20-79 tahun di dunia menderita diabetes pada tahun 2021 atau setara dengan angka prevalensi sebesar 10,5 dari total penduduk pada usia yang sama. Berdasarkan jenis kelamin, prevalensi diabetes pada tahun 2021 yaitu 10,2% pada perempuan dan 10,8% pada laki-laki (IDF, 2021).

Negara di wilayah Timur Tengah-Afrika Utara dan Amerika Utara-Karibia menempati peringkat pertama dan kedua dengan prevalensi diabetes pada penduduk 20-79 tahun tertinggi dari 7 regional di dunia yaitu sebesar 18,1% dan 11,9%. Wilayah Asia Tenggara dimana Indonesia berada, menempati posisi ketiga dengan prevalensi sebesar 10%. Indonesia masuk ke dalam 10 negara dengan jumlah penderita diabetes tertinggi sebanyak 19,5 juta orang, dimana Indonesia berada pada peringkat ke lima setelah Cina (140 juta), India

(74,2 juta), Pakistan (33 juta) dan Amerika Serikat (32,2 juta) (IDF, 2021).

Prevalensi diabetes melitus di Indonesia pada tahun 2013 sebanyak (6,9%) dan mengalami peningkatan pada tahun 2018 menjadi (8,5%). Pada tahun 2018 berdasarkan kategori usia, penderita diabetes terbesar berada pada rentang usia 55-64 tahun (6,4%) dan 65-74 tahun (6,03%). Selain itu penderita diabetes di Indonesia lebih banyak berjenis kelamin perempuan (1,8%) daripada laki-laki (1,2%) (Kemenkes RI, 2020).

Diabetes melitus merupakan salah satu dari 4 penyakit tidak menular utama penyebab 60% kematian (Dinkes SulSel, 2021). Prevalensi diabetes di Sulawesi Selatan berdasarkan diagnosa dokter pada kelompok umur ≥ 15 tahun yaitu pada tahun 2013 sebanyak (1,6%) dan pada tahun 2018 menjadi (1,8%) (Kemenkes RI, 2020). Prevalensi diabetes di Sulawesi Selatan yang tertinggi berada pada kabupaten Wajo (2,19%), Makassar (1,73%), Parepare (1,59%) sedangkan kasus diabetes yang terendah berada pada kabupaten Tana Toraja (0,34%), Enrekang (0,61%), Sidenreng Rappang (0,75%). Berdasarkan kategori usia penderita diabetes terbesar berada pada rentan usia ≥ 75 tahun (2,14%) sedangkan pada kategori jenis kelamin lebih banyak pada perempuan (1,67%) daripada laki-laki (0,92%) dan lebih banyak penderita diabetes yang tinggal di perkotaan (1,71%) daripada di pedesaan (1,01%) (Risikesdas, 2019).

Prevalensi komplikasi diabetes melitus di Sulawesi Selatan tahun 2021 yaitu sebanyak 32,71% (BPJS, 2021). Puskesmas Mangasa dan Puskesmas Tamamaung merupakan puskesmas urutan ke-4 dan ke-5 dengan diabetes melitus terbanyak di Kota Makassar. Data Puskesmas Mangasa menunjukkan bahwa jumlah penderita diabetes melitus pada tahun 2021 yaitu sebanyak 683 penderita dimana yang mengalami komplikasi ada sebanyak 108 responden, sedangkan Data Puskesmas Tamamaung menunjukkan bahwa jumlah penderita diabetes melitus tahun 2021 yaitu sebanyak 556 penderita dimana yang mengalami komplikasi diabetes melitus ada sebanyak 125 responden (Dinkes Kota Makassar, 2021).

Faktor risiko diabetes melitus terdiri dari faktor risiko yang dapat dimodifikasi dan faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi. Faktor risiko yang tidak dapat dimodifikasi seperti ras, etnik, umur, jenis kelamin, riwayat keluarga dengan diabetes melitus, Riwayat melahirkan bayi > 4.000 gram, Riwayat lahir dengan berat badan lahir rendah < 2.500 gram sedangkan faktor risiko yang dapat dimofikasi yaitu obesitas, aktivitas fisik, hipertensi, dislipidemia, diet tidak sehat, merokok (Kemenkes, 2014).

Penelitian yang dilakukan oleh Hammoudi, et.al tahun 2018 menunjukkan bahwa obesitas berhubungan dengan peningkatan risiko komplikasi diabetes mellitus. Orang yang mengalami obesitas akan lebih mudah mengalami resistensi insulin dibandingkan dengan orang dengan berat badan normal. Kondisi ini disebabkan oleh peningkatan

adipositas pada orang obes yang akan menyebabkan penurunan sensitivitas insulin (Sudargo T, et.al, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Bukht M S, et.al tahun 2019 menunjukkan bahwa sejumlah besar penduduk perkotaan Bangladesh memiliki aktivitas fisik yang rendah dan memiliki hubungan yang kuat dengan komplikasi diabetes.

Penelitian yang dilakukan Chang Sang Ah, 2013 menunjukkan bahwa merokok berhubungan dengan diabetes mellitus. Merokok dapat meningkatkan risiko pengembangan diabetes dan memperburuk komplikasi mikro dan makrovaskuler diabetes melitus. Berhenti merokok merupakan salah satu target penting dalam pengendalian diabetes dan pencegahan komplikasi diabetes.

Penelitian yang dilakukan oleh Korsa A T, et.al tahun 2019 menunjukkan bahwa usia, riwayat keluarga, dan durasi diabetes melitus merupakan faktor risiko dari komplikasi diabetes melitus, dimana semakin meningkat usia seseorang dan durasi diabetes melitus akan mengakibatkan terjadinya komplikasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hipertensi berhubungan dengan kejadian komplikasi diabetes melitus, dimana pasien diabetes yang juga menderita hipertensi memiliki risiko 4,10 kali lipat menderita komplikasi diabetes dibandingkan dengan orang yang tidak memiliki hipertensi. Tekanan darah tinggi dapat menekan sistem kardiovaskuler dan mempercepat perkembangan komplikasi diabetes pada ginjal dan mata (Ponesai N, et.al, 2011).

Berdasarkan latar belakang diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang determinan komplikasi pada penderita diabetes melitus di Puskesmas Mangasa dan Puskesmas Tamamaung Kota Makassar.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka yang menjadi rumusan masalah dari penelitian ini adalah apa saja faktor determinan komplikasi pada penderita diabetes melitus di Puskesmas Mangasa dan Puskesmas Tamamaung Kota Makassar?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Untuk menganalisis determinan komplikasi pada penderita diabetes melitus di Puskesmas Mangasa dan Puskesmas Tamamaung Kota Makassar

2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui besar risiko status obesitas terhadap kejadian komplikasi pada penderita diabetes melitus
- b. Untuk mengetahui besar risiko aktivitas fisik terhadap kejadian komplikasi pada penderita diabetes melitus
- c. Untuk mengetahui besar risiko kebiasaan merokok terhadap kejadian komplikasi pada penderita diabetes melitus
- d. Untuk mengetahui besar risiko lama menderita terhadap kejadian komplikasi pada penderita diabetes melitus

- e. Untuk mengetahui besar risiko status hipertensi terhadap kejadian komplikasi pada penderita diabetes melitus
- f. Untuk mengetahui variabel yang paling berpengaruh terhadap kejadian komplikasi pada pada penderita diabetes melitus

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Institusi

Hasil penelitian ini dapat menjadi salah satu sumber informasi bagi instansi setempat dan menjadi bahan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan terkait upaya pengendalian dan penanggulangan penyakit diabetes melitus, serta hasil penelitian ini juga diharapkan dapat berkontribusi dalam menambah pustaka dan referensi bagi mahasiswa di Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Hasanuddin Makassar

2. Manfaat Ilmiah

Hasil dari penelitian ini dapat memperkaya wawasan ilmu pengetahuan dan sebagai salah satu bahan informasi/referensi dalam pengembangan penelitian selanjutnya mengenai komplikasi diabetes melitus

3. Manfaat bagi Masyarakat

Penelitian ini dapat menambah informasi kepada masyarakat tentang determinan komplikasi diabetes melitus sehingga masyarakat dapat melakukan upaya pencegahan

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Umum Diabetes Mellitus

1. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) berasal dari bahasa Yunani *diabainein* yang berarti “tembus” atau “pancuran air dan *mellitus* yang berarti “rasa manis”. Penyakit tersebut kemudian dikenal sebagai kencing manis. Ditandai dengan adanya peningkatan kadar gula darah atau hiperglisemia yang terus menerus dan bervariasi terutama setelah makan. Sumber lain menyebutkan bahwa diabetes melitus adalah keadaan hiperglikemia kronis yang disertai berbagai kelainan metabolik akibat gangguan hormonal (Masriadi, 2016).

Diabetes Melitus merupakan gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah sebagai akibat insufisiensi fungsi insulin. Hal tersebut dapat disebabkan oleh gangguan atau defisiensi produksi insulin oleh sel beta langerhas kelenjar pankreas atau disebabkan oleh kurang responsifnya sel tubuh terhadap insulin (Masriadi, 2016).

Gula darah tinggi adalah jika kadar gula darah pada saat berpuasa > 126 mg/dL dan pada saat tidak berpuasa 200 mg/dL. Sumber lain mengatakan bahwa kadar gula darah yang normal pada pagi hari setelah malam sebelumnya berpuasa adalah 70-110 mg/dL, kadar gula darah biasanya kurang dari 120-140 mg/dL pada 2 jam setelah makan dan minum cairan yang mengandung

gula maupun karbohidrat lainnya. Kadar gula darah yang normal cenderung meningkat secara ringan tetapi progresif setelah usia 50 tahun, terutama pada orang yang tidak aktif (Masriadi, 2016).

2. Klasifikasi dan Etiologi Diabetes Melitus

a. Tipe 1: Diabetes Melitus Tergantung Insulin

Diabetes tipe 1 adalah diabetes yang bergantung pada insulin atau *Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (IDDM). Diabetes tipe 1 berkaitan dengan ketidakmampuan pankreas untuk membuat insulin. Diabetes tipe 1 berkaitan dengan kerusakan atau gangguan fungsi pankreas menghasilkan insulin. Penderita diabetes tipe 1 menghasilkan sedikit insulin atau sama sekali tidak menghasilkan insulin. Sebagian besar diabetes mellitus tipe 1 terjadi sebelum usia 30 tahun. Diabetes melitus tipe 1 banyak ditemukan pada balita, anak-anak, dan remaja. Diabetes melitus tipe 1 hanya dapat diobati dengan pemberian insulin secara terus menerus

Diabetes tipe 1 disebabkan karena pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin. Kekurangan insulin tersebut menyebabkan glukosa tetap ada di dalam aliran darah dan tidak dapat digunakan sebagai energi. Penyebab pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin pada penderita diabetes tipe 1, antara lain karena (Masriadi, 2016):

1) Faktor keturunan atau genetik

Salah satu atau kedua orang tua menderita diabetes, maka anak akan berisiko terkena diabetes

2) Autoimunitas

Autoimunitas yaitu alergi terhadap salah satu jaringan atau jenis selnya sendiri, yang ada dalam pankreas. Tubuh kehilangan kemampuan untuk membentuk insulin karena sistem kekebalan tubuh menghancurkan sel yang memproduksi insulin

3) Virus atau zat kimia

Virus atau zat kimia yang menyebabkan kerusakan pada pulau sel (kelompok sel) dalam pankreas. Kemungkinan seseorang menderita akan semakin besar apabila semakin banyak pulau sel yang rusak

b. Tipe 2: Diabetes Melitus Tidak Tergantung Insulin

Diabetes tipe 2 adalah diabetes yang tidak bergantung pada insulin atau *Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus* (NIDDM) dimana pankreas tetap menghasilkan insulin namun jumlah insulin tidak cukup. Kebanyakan dari insulin yang diproduksi dihisap oleh sel lemak akibat gaya hidup dan pola makan yang tidak baik. Pankreas tidak dapat membuat cukup insulin untuk mengatasi kekurangan insulin sehingga kadar gula dalam darah akan naik. Hormon insulin dalam tubuh tidak dapat berfungsi dengan semestinya. Hal tersebut dikarenakan

berbagai kemungkinan kecacatan dalam produksi insulin, resistensi terhadap insulin atau berkurangnya sensitifitas sel dan jaringan tubuh terhadap insulin. Teori yang mengutarakan sebab terjadinya resisten terhadap insulin, diantaranya faktorkegemukan (obesitas). Diabetes tipe 2 biasanya terjadi pada anak-anak dan dewasa, tetapi biasanya terjadi setelah usia 30 tahun. Pengontrolan kadar gula darah pada penderita diabetes tipe 2 dapat dilakukan dengan beberapa tindakan seperti diet, penurunan berat badan dan pemberian tablet diabetik. Obat suntik akan dipertimbangkan untuk diberikan apabila pemberian tablet belum memaksimalkan respons penanganan level gula dalam darah

Etiologi utama diabetes tipe 2 karena insulin yang dihasilkan oleh pankreas tidak mencukupi untuk mengikat gula yang ada dalam darah akibat pola makan atau gaya hidup yang tidak sehat. Etiologi utama diabetes tipe 2 antara lain sebagai berikut (Masriadi, 2016):

1) Faktor keturunan

Apabila orang tua atau saudara sekandung yang menderita diabetes mellitus

2) Pola makan atau gaya hidup yang tidak sehat

Banyak makan cepat saji yang menyajikan makanan berlemak dan tidak sehat

3) Kadar kolesterol yang tinggi

4) Kurang berolahraga

5) Obesitas atau kelebihan berat badan

Etiologi diabetes mellitus tipe 2 pada umumnya karena gaya hidup yang tidak sehat. Hal tersebut mengakibatkan metabolisme dalam tubuh tidak sempurna sehingga membuat insulin dalam tubuh tidak dapat berfungsi dengan baik. Hormon insulin dapat diserap oleh lemak yang ada dalam tubuh sehingga pola makan dan gaya hidup tidak sehat bisa membuat tubuh kekurangan insulin.

c. Diabetes pada kehamilan

Diabetes yang muncul pada saat hamil disebut diabetes tipe gestasi atau gestational diabetes. Keadaan ini terjadi karena pembentukan beberapa hormone pada ibu hamil yang menyebabkan resistensi insulin.

Catatan IDF tahun 2015 ada 20,9 juta orang yang terkena diabetes gestasi, atau 16,2 dari ibu hamil dengan persalinan hidup. Kasus diabetes gestasi paling banyak ditemukan di negara-negara di Asia Tenggara, lebih tinggi dari pada di benua Afrika, yang bisa berkaitan dengan pemeliharaan kesehatan ibu hamil

Diabetes semacam ini biasanya baru diketahui setelah kehamilan bulan keempat ke atas, kebanyakan pada trimester ketiga (tiga bulan terakhir kehamilan). Setelah persalinan, pada umumnya gula darah akan kembali normal.

Namun, yang perlu diwaspadai adalah lebih dari setengah ibu hamil dengan diabetes akan menjadi tipe 2 di kemudian hari. Ibu hamil dengan diabetes harus ekstra waspada dalam menjaga kadar gulanya, rajin kontrol gula darah, dan memeriksa diri ke dokter agar tidak terjadi komplikasi, baik pada si ibu maupun si janin (Tandra H, 2017).

d. Diabetes yang lain

Adapula diabetes yang tidak termasuk dalam kelompok diatas yaitu diabetes sekunder atau akibat dari penyakit lain, yang mengganggu produksi insulin atau memengaruhi kerja insulin. penyebab diabetes semacam ini adalah (Tandra H, 2017):

- 1) Radang pancreas
- 2) Gangguan kelenjar adrenal atau hipofisis
- 3) Penggunaan hormon kortikosteroid
- 4) Pemakaian beberapa obat antihipertensi atau antikolesterol
- 5) Malnutrisi
- 6) infeksi

3. Patofisiologi Diabetes Melitus

Pada diabetes tipe 1 dan tipe 2, berbagai faktor genetik dan lingkungan dapat menyebabkan hilangnya secara progresif massa sel beta dan/atau fungsi yang menunjukkan perkembangan secara klinis sebagai hiperglikemia. Sekali hiperglikemia

terjadi, pasien dengan semua bentuk diabetes berisiko mengalami komplikasi kronis yang sama, meskipun tingkat perkembangannya mungkin berbeda. Identifikasi terapi individual untuk diabetes di masa depan akan membutuhkan karakterisasi yang lebih baik dari banyak terapi lainnya menuju kematian atau disfungsi sel beta (ADA, 2020)

Karakterisasi patofisiologi yang mendasar lebih berkembang pada diabetes tipe 1 dibandingkan diabetes tipe 2. Diabetes tipe 1, autoantibodi adalah prediktor yang hampir pasti dari hiperglikemia klinis dan diabetes. Laju perkembangannya tergantung pada usia saat pertama kali mendeteksi autoantibody, numberofautoantibodi, autoantibody spesifisitas, dan titer autoantibodi. Disfungsi sel beta kurang terdefinisi dengan baik pada diabetes tipe 2, sekresi insulin sel beta yang kurang. Diabetes tipe 2 dikaitkan dengan cacat sekretori insulin terkait peradangan dan stres metabolik di antara kontributor lainnya, termasuk faktor genetik (ADA, 2020).

4. Tanda dan Gejala

Tanda dan gejala diabetes melitus adalah (Simatupang, 2020):

a. Tanda gejala akut

Kadar glukosa darah sewaktu ≥ 200 mg/dl, kadar gula darah puasa ≥ 126 mg/dl, poliuri (merasa haus sehingga memiliki keinginan minum yang berlebih), polifagi (nafsu makan meningkat), berat bada menurun 5-10 kg dalam waktu

cepat (2-4 minggu), merasa mudah lelah, timbul rasa mual dan muntah.

b. Tanda gejala kronik

Mudah mengantuk, kesemutan pada kaki, kulit terasa panas dan tebal, penglihatan berkurang, sering merasa kram pada kaki, timbul rasa gatal di organ genitalia, rangsang seksual yang menurun, bagi penderita yang sedang hamil sering mengalami keguguran, dan apabila melahirkan berat badan bayi ≥ 4 kg.

5. Diagnosis Diabetes Melitus

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 glukometer. Diagnosis tidak dapat ditegakkan atas dasar adanya glukosuria. Berbagai keluhan dapat ditemukan pada penyandang DM. Kecurigaan adanya DM perlu dipikirkan apabila terdapat keluhan seperti (Perkeni, 2019):

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

Tabel 2.1. Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus

Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam.(B)

Atau

Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dL 2-jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram. (B)

Atau

Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dL dengan keluhan klasik.

Atau

Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standardization Program (NGSP). (B)

Catatan: Saat ini tidak semua laboratorium di Indonesia memenuhi standard NGSP, sehingga harus hati-hati dalam membuat interpretasi terhadap hasil pemeriksaan HbA1c. Pada kondisi tertentu seperti: anemia, hemoglobinopati, riwayat transfusi darah 2 - 3 bulan terakhir, kondisi-kondisi yang memengaruhi umur eritrosit dan gangguan fungsi ginjal maka HbA1c tidak dapat dipakai sebagai alat diagnosis maupun evaluasi (Perkeni, 2019)

Hasil pemeriksaan yang tidak memenuhi kriteria normal atau kriteria DM digolongkan ke dalam kelompok prediabetes yang meliputi toleransi glukosa terganggu (TGT) dan glukosa darah puasa terganggu (GDPT).

- a. Glukosa Darah Puasa Terganggu (GDPT): Hasil pemeriksaan glukosa plasma puasa antara 100 – 125 mg/dL dan pemeriksaan TTGO glukosa plasma 2-jam < 140 mg/dL;

- b. Toleransi Glukosa Terganggu (TGT): Hasil pemeriksaan glukosa plasma 2 -jam setelah TTGO antara 140 – 199 mg/dL dan glukosa plasma puasa < 100 mg/dL
- c. Bersama-sama didapatkan GDPT dan TGT
- d. Diagnosis prediabetes dapat juga ditegakkan berdasarkan hasil pemeriksaan HbA1c yang menunjukkan angka 5,7 – 6,4%.

Tabel 2.2. Kadar Tes Laboratorium Darah untuk Diagnosis Diabetes dan Prediabetes.

	HbA1c (%)	Glukosa darah puasa (mg/dL)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/dL)
Diabetes	≥ 6,5	≥ 126	≥ 200
Pre-Diabetes	5,7 – 6,4	100 – 125	140 – 199
Normal	< 5,7	70-99	70-139

Cara pelaksanaan TTGO (WHO, 1994) dalam (PERKENI, 2019a) yaitu:

- a. Tiga hari sebelum pemeriksaan, pasien tetap makan (dengan karbohidrat yang cukup) dan melakukan kegiatan jasmani seperti kebiasaan sehari - hari
- b. Berpuasa paling sedikit 8 jam (mulai malam hari) sebelum pemeriksaan, minum air putih tanpa glukosa tetap diperbolehkan
- c. Dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah puasa

- d. Diberikan glukosa 75 gram (orang dewasa) atau 1,75 g/kgBB (anak - anak), dilarutkan dalam air 250 ml dan diminum dalam waktu 5 menit
- e. Berpuasa kembali sampai pengambilan sampel darah untuk pemeriksaan 2 jam setelah minum larutan glukosa selesai
- f. Dilakukan pemeriksaan kadar glukosa darah 2 jam sesudah beban glukosa
- g. Selama proses pemeriksaan, subjek yang diperiksa tetap istirahat dan tidak merokok

6. Faktor Risiko Diabetes Melitus

Diabetes mellitus berkaitan dengan faktor risiko yang tidak dapat diubah dan faktor risiko yang dapat diubah (Kemenkes, 2019)

a. Faktor risiko yang tidak dapat diubah

1) Ras atau etnis

Beberapa ras tertentu, seperti suku Indian di Amerika, Hispanik, dan orang Amerika di Afrika, mempunyai risiko lebih besar terkena diabetes tipe 2. Kebanyakan orang dari ras-ras tersebut dulunya adalah pemburu dan petani dan biasanya kurus. Namun, sekarang makan lebih banyak dan gerak badannya makin berkurang sehingga banyak mengalami obesitas sampai diabetes dan tekanan darah tinggi.

Pada orang-orang Amerika di Afrika (*African Americans*) pada usia di atas 45 tahun, mereka yang kulit hitam, terutama wanita, lebih sering terkena diabetes 1,4 – 2,3 kali daripada mereka yang kulit putih. Dari 1963 sampai 1985, kenaikan angka kejadian diabetes adalah dua kali lipat pada kulit putih dan tiga kali lipat pada kulit hitam. Suku Amerika Hispanik, terutama di Meksiko, juga mempunyai risiko tinggi terkena diabetes 2-3 kali lebih sering daripada non-hispanik, terutama kaum wanitanya. Orang Asia di China, Filipina, Jepang, India, Korea dan Vietnam, serta yang tinggal di kepulauan Pasifik (Hawaii, Samoa, dan Guaman) juga mempunyai risiko lebih tinggi terkena diabetes (Tandra, 2017).

2) Umur

Risiko terkena diabetes akan meningkat dengan bertambahnya usia, terutama pada usia di atas 40 tahun (Tandra, 2020).

3) Jenis kelamin

4) Riwayat keluarga dengan diabetes melitus

Apabila ibu, ayah, kaka, atau adik mengidap diabetes, kemungkinan diri anda terkena diabetes lebih besar daripada yang menderita diabetes adalah kakek, nenek, atau saudara ibu dan saudara ayah. Sekitar 50% pasien diabetes tipe 2 mempunyai orang tua yang menderita

diabetes, dan lebih dari sepertiga pasien diabetes mempunyai saudara mengidap diabetes. Diabetes tipe 2 lebih banyak terkait faktor riwayat keluarga atau keturunan dibanding diabetes tipe 1. Pada diabetes tipe 1, kemungkinan orang terkena diabetes hanya 3-5% bila orangtua dan saudaranya adalah pengidap diabetes. Namun, bila penderita diabetes mempunyai saudara kembar satu telur (identical twins), kemungkinan saudaranya terkena diabetes tipe 1 adalah 35-40% (Tandra, 2017).

5) Riwayat melahirkan bayi > 4.000 gram

6) Riwayat lahir dengan berat badan lahir rendah (BBLR atau < 2.500 gram)

b. Faktor risiko yang dapat diubah

1) Obesitas

Semakin banyak lemak menimbun di perut, semakin sulit insulin bekerja, sehingga gula darah akan mudah naik (Tandra, 2015). Bila anda memakan lebih banyak kalori daripada yang dibutuhkan oleh tubuh, kalori ekstra itu akan disimpan di dalam tubuh dalam bentuk lemak, tidak peduli apakah kalori itu datang dari karbohidrat, protein atau lemak (Johnson M, 2005).

Jika seseorang mempunyai penderita diabetes dalam keluarganya, ia harus menjaga dengan ekstra hati-hati

supaya jangan sampai kelebihan berat badan. Dengan singkat dikatakan, bahwa kelebihan berat badan akan mengundang mulainya diabetes. Insulin tidak bisa bekerja dengan sempurna bilamana tubuh mempunyai kelebihan lemak (Johnson M, 2005).

2) Kurangnya aktivitas fisik

Pada saat tubuh melakukan aktivitas atau gerakan maka kadar gula akan dibakar untuk dijadikan tenaga, sehingga kadar gula dalam tubuh akan berkurang sehingga kebutuhan hormone insulin juga berkurang. Demikian pula untuk menghindari timbulnya penderita diabetes melitus karena kadar gula darahnya meningkat akibat konsumsi makanan yang berlebihan dapat dimbangi dengan aktivitas fisik yang seimbang, misalnya dengan melakukan senam, jalan jogging, berenang dan bersepeda. Kegiatan tersebut apabila dilakukan secara teratur dapat menurunkan risiko terkena penyakit diabetes melitus, sehingga kadar gula darah dapat normal Kembali dan cara kerja insulin tidak terganggu (Muzakkir, 2016)

3) Hipertensi

4) Dislipidemia

Dislipidemia merupakan kondisi kadar lemak dalam darah tidak sesuai batas yang ditetapkan atau abnormal

yang berhubungan dengan resistensi insulin. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan kadar kolesterol total, (kolesterol LDL (K-LDL), trigliserida (TG), serta penurunan kolesterol HDL (K-HDL) (PERKENI, 2019).

5) Diet tidak sehat dan tidak seimbang

Diet dengan tinggi glukosa dan rendah serat akan meningkatkan risiko menderita prediabetes/intoleransi glukosa dan DM tipe 2 (PERKENI, 2019). Perilaku makan yang buruk bisa merusak kerjaorgan pankreas. Organ tersebut mempunyai sel beta yang berfungsi memproduksi hormon insulin. Insulin berperan membantu mengangkut glukosa dari aliran darah ke dalam sel-sel tubuh untuk digunakan sebagai energi. Glukosa yang tidak dapat diserap oleh tubuh karena ketidak mampuan hormon insulin mengangkutnya, mengakibatkan terus bersemayam dalam aliran darah, sehingga kadar gula menjadi tinggi (Soegondo, 2009).

6) Merokok

Jika seseorang menghirup asap rokok, nikotin dalam asap rokok itu menyebabkan pembuluh darah menyempit sementara. Hal ini membuat jantung berdenyut lebih cepat dan menaikkan tekanan darah, Merokok juga tampaknya menyumbang pada penimbunan lebih banyak “karang” lemak pada dinding pembuluh darah, suatu

keadaan yang dikenal dengan “atherosclerosis” atau “pengerasan pembuluh arteri” (Johnson M, 2005).

Jika anda adalah seorang penderita diabetes, merokok sangat berbahaya bagimu. Penderita diabetes telah mempunyai risiko tinggi mendapat penyakit pembuluh darah, dan merokok akan menambahnya lebih lagi, penyempitan pembuluh arteri mengurangi darah beredar ke seluruh bagian tubuh, menambah risiko penyakit ginjal, dan komplikasi mata yang disebut “retinopathy”. Merokok juga mengakibatkan masalah peredaran darah yang dapat berakibat diamputasinya kaki atau tungkai (Johnson M, 2005).

7. Pencegahan Diabetes Melitus

Kunci utama pencegahan diabetes melitus terletak pada tiga titik yang saling berkaitan: pengendalian berat badan, aktivitas fisik/olahraga dan makanan sehat. Bentuk pengendalian dilakukan dengan menurunkan berat badan sekitar 5-7% dari total berat disertai dengan 30 menit kegiatan fisik/olahraga 5 hari per minggu, sambil makan secukupnya yang sehat.

Setiap orang mulai berusia 45 tahun, terutama yang berat badan lebih, seharusnya melakukan uji diabetes untuk mengidentifikasi diri terhadap risiko diabetes. Pencegahan diabetes sepenuhnya meliputi (Masriadi, 2016):

a. Pencegahan primordial

Ditujukan kepada masyarakat yang sehat, untuk berperilaku positif mendukung kesehatan umum dan upaya menghindarkan diri dari risiko diabetes melitus

b. Promosi kesehatan

Ditujukan kepada kelompok berisiko, untuk mengurangi atau menghilangkan risiko yang ada. Dapat dilakukan penyuluhan dan penambahan ilmu terhadap masyarakat

c. Pencegahan khusus

Ditujukan kepada masyarakat yang mempunyai risiko tinggi untuk melakukan pemeriksaan atau upaya sehingga tidak jatuh ke diabetes melitus. Upaya ini dapat berbentuk konsultasi gizi/diabetik

d. Diagnosis awal

Dilakukan dengan penyaringan (screening), yakni pemeriksaan kadar gula darah dalam kelompok risiko. Diabetes melitus mudah didiagnosis, dengan bantuan pemeriksaan sederhana, terlebih dengan teknologi canggih. Hanya saja keinginan masyarakat untuk memeriksakan diri dan aksesibilitas yang rendah (pelayanan yang tersedia masih kurang dan belum mudah didapatkan oleh masyarakat)

e. Pengobatan yang tepat

Dikenal berbagai macam upaya dan pendekatan pengobatan terhadap penderita untuk tidak jatuh ke diabetes melitus yang lebih berat atau komplikasi

f. Disability limitation

Pembatasan kecacatan yang ditujukan kepada upaya maksimal mengatasi dampak komplikasi diabetes melitus sehingga tidak menjadi lebih berat

g. Rehabilitasi

Rehabilitasi sosial maupun medis bertujuan untuk memperbaiki keadaan yang terjadi akibat komplikasi atau kecacatan yang terjadi karena diabetes mellitus. Upaya rehabilitasi fisik berkaitan dengan akibat lanjut diabetes melitus yang telah menyebabkan adanya amputasi

8. Penanggulangan/Pengobatan Diabetes Mellitus

Pengobatan harus dilakukan ketika sudah terkena serangan diabetes mellitus. Hal tersebut dilakukan untuk mempertahankan kadar gula darah dalam kisaran yang normal sehingga risiko komplikasi akan berkurang. Hal yang perlu diperhatikan adalah mengendalikan berat badan, olahraga dan diet. Ketiganya perlu diperhatikan karena menyangkut gaya hidup yang mudah dilakukan. Hindari gaya hidup dan pola makan yang buruk, sebab akan berpotensi menyebabkan terjadinya diabetes melitus

Terapi sulih insulin dan pemberian obat-obatan hipoglikemik merupakan terapi yang harus dijalankan (Masriadi, 2016):

a. Terapi sulih insulin

Pemberian insulin hanya dapat dilakukan melalui suntikan. Insulin disuntikan di bawah kulit ke dalam lapisan lemak, biasanya di lengan, paha, atau dinding perut. Digunakan jarum yang sangat kecil agar tidak terasa terlalu nyeri. Insulin terdapat dalam 3 bentuk dasar, masing-masing memiliki kecepatan dan lama kerja yang berbeda:

1) Insulin kerja cepat

Contohnya adalah insulin regular yang bekerja paling cepat dan paling sebentar. Insulin ini mulai menurunkan kadar gula darah dalam waktu 20 menit, mencapai puncaknya dalam waktu 2-4 jam dan bekerja selama 6-8 jam. Insulin kerja cepat digunakan oleh penderita yang menjalani beberapa kali suntikan setiap harinya dan disuntikkan 15-20 menit sebelum makan.

2) Insulin kerja sedang

Contohnya adalah insulin suspensi seng atau suspensi insulin isofan. Mulai bekerja dalam waktu 1-3 jam, mencapai puncak dalam waktu 6-10 jam, dan bekerja selama 18-26 jam. Insulin ini bisa disuntikkan pada pagi hari atau untuk memenuhi kebutuhan selama sehari dan

dapat disuntikkan pada malam hari untuk memenuhi kebutuhan sepanjang malam.

3) Insulin kerja lama

Contohnya adalah insulin suspensi yang telah dikembangkan. Efeknya baru timbul setelah 6 jam dan bekerja selama 28-36 jam. Pemilihan insulin yang akan digunakan tergantung pada:

- a) keinginan penderita untuk mengontrol diabetes
- b) keinginan penderita untuk memantau kadar gula darah dan menyesuaikan dosis
- c) aktivitas harian penderita
- d) kecekatan penderita dalam mempelajari dan memahami penyakitnya
- e) kestabilan kadar gula darah sepanjang hari dan dari hari ke hari

b. Obat-obatan hipoglikemik

Obat-obatan sulfonilurea dapat menurunkan kadar gula darah secara cepat pada penderita diabetes tipe 2, tetapi tidak efektif pada penderita diabetes tipe 1. Contohnya adalah glipizide, gliburid, tolbutamid, dan klorpropamid. Obat tersebut menurunkan kadar gula darah dengan cara merangsang pelepasan insulin oleh pankreas dan meningkatkan efektifitas. Obat lainnya yaitu metformin, tidak mempengaruhi pelepasan insulin tetapi meningkatkan respons tubuh terhadap insulin

B. Tinjauan Umum Komplikasi Diabetes Melitus

DM yang tidak terkontrol dengan baik akan menimbulkan komplikasi akut dan kronis. DM merupakan penyakit metabolik yang tidak dapat disembuhkan, oleh karena itu kontrol terhadap kadar gula darah sangat diperlukan untuk mencegah komplikasi baik komplikasi akut maupun kronis. Lamanya pasien menderita DM dikaitkan dengan komplikasi akut maupun kronis. Hal ini didasarkan pada hipotesis metabolik, yaitu terjadinya komplikasi kronik DM adalah sebagai akibat kelainan metabolik yang ditemui pada pasien DM (Waspadji, 2009).

Semakin lama pasien menderita DM dengan kondisi hiperglikemia, maka semakin tinggi kemungkinan untuk terjadinya komplikasi kronik (Waspadji, 2009). Komplikasi pada penderita diabetes dapat dipicu oleh beberapa faktor yang meliputi usia, lamanya mengidap DM, hipertensi, dislipidemia, merokok, dan konsumsi alkohol yang tinggi. Komplikasi akibat DM dibagi menjadi 2 yaitu dapat bersifat komplikasi akut dan komplikasi kronis (Alfaqih et al., 2022)

a. Komplikasi Akut

Gangguan keseimbangan kadar gula darah dalam jangka waktu pendek meliputi hipoglikemia, ketoasidosis diabetik dan *Hyperosmolar Hyperglycemic State* (HHS)

1) Hipoglikemia

Hipoglikemia merupakan keadaan gawat darurat yang dapat terjadi pada perjalanan penyakit DM. glukosa merupakan

bahan bakar utama untuk melakukan metabolisme di otak. Sehingga kadar glukosa darah harus selalu dipertahankan di atas kadar kritis, merupakan salah satu fungsi penting sistem pengatur glukosa darah. Hipoglikemia merupakan kondisi turunnya kadar gula darah yang drastis akibat terlalu banyak insulin dalam tubuh, terlalu banyak mengonsumsi obat penurun gula darah, atau terlambat makan. Gejalanya meliputi penglihatan kabur, detak jantung cepat, sakit kepala, gemetar, keringat dingin, dan pusing. Kadar gula darah yang terlalu rendah bisa menyebabkan pingsan, kejang, bahkan koma.

2) Ketoasidosis Diabetik (KAD)

KAD adalah kondisi kegawatan medis akibat peningkatan kadar gula darah yang terlalu tinggi. Ini adalah komplikasi diabetes melitus yang terjadi ketika tubuh tidak dapat menggunakan gula atau glukosa sebagai sumber bahan bakar, sehingga tubuh mengolah lemak dan menghasilkan zat keton sebagai sumber energi. Kondisi ini dapat menimbulkan penumpukan zat asam yang berbahaya di dalam darah, sehingga menyebabkan dehidrasi, koma, sesak napas, bahkan kematian, jika tidak segera mendapat penanganan medis.

3) *Hyperosmolar Hyperglycemic State* (HHS)

Kondisi ini juga merupakan salah satu kegawatan dengan tingkat kematian mencapai 20%. HHS terjadi akibat adanya lonjakan kadar gula darah yang sangat tinggi dalam waktu tertentu. Gejala HHS ditandai dengan haus yang berat, kejang, lemas, dan gangguan kesadaran hingga koma. Selain itu, diabetes yang tidak terkontrol juga dapat menimbulkan komplikasi serius lain, yaitu sindrom *hyperglykemi hiperosmolar nonketotik*. Komplikasi akut diabetes adalah kondisi medis serius yang perlu mendapat penanganan dan pemantauan dokter di rumah sakit.

b. Komplikasi kronis dibagi menjadi 2 yaitu:

1) Komplikasi makrovaskuler

a) Penyakit arteri koroner

Penyakit arteri koroner yang menyebabkan penyakit jantung koroner merupakan salah satu komplikasi makrovaskuler yang sering terjadi pada penderita DM tipe 1 maupun DM tipe 2. Proses terjadinya penyakit jantung koroner pada penderita DM disebabkan oleh kontrol glukosa darah yang buruk dalam waktu yang lama yang disertai dengan hipertensi, resistensi insulin, hiperinsulinemia, hiperamilinemia, dislipidemia, gangguan sistem koagulasi dan hiperhomosisteinemia.

b) Penyakit serebrovaskuler

Penyakit serebrovaskuler pasien DM memiliki kesamaan dengan pasien non DM, namun pasien DM memiliki kemungkinan dua kali lipat mengalami penyakit kardiovaskuler. Pasien yang mengalami perubahan aterosklerotik dalam pembuluh darah serebral atau pembentukan emboli ditempat lain dalam sistem pembuluh darah sering terbawa aliran darah dan terkadang terjepit dalam pembuluh darah serebral. Keadaan ini dapat mengakibatkan serangan iskemia sesaat Transient Ischemic Attack (TIA).

c) Penyakit vaskuler perifer

Pasien DM beresiko mengalami penyakit oklusif arteri perifer dua hingga tiga kali lipat dibandingkan pasien non DM. hal ini disebabkan pasien DM cenderung mengalami perubahan aterosklerotik dalam pembuluh darah besar pada ekstermitas bawah. Pasien dengan gangguan pada vaskuler perifer akan mengalami berkurangnya denyut nadi perifer dan klaudikasio intermiten (nyeri pada pantat atau betis ketika berjalan). Penyakit oklusif arteri yang parah pada ekstermitas bawah merupakan penyebab utama terjadinya ganggren yang dapat berakibat amputasi pada pasien DM.

2) Komplikasi mikrovaskuler

a) Retinopati diabetik

Retinopati diabetik merupakan kelainan patologis mata yang disebabkan perubahan dalam pembuluh darah kecil pada retina mata, keadaan hiperglikemia yang berlangsung lama merupakan faktor risiko utama terjadinya retinopati diabetik.

Deteksi dini dan pengobatan retinopati secepatnya dapat mencegah atau menunda kebutaan. Penderita diabetes dianjurkan untuk melakukan pemeriksaan mata secara teratur.

b) Nefropati diabetik

Kerusakan ginjal akibat DM disebut dengan nefropati diabetik. Kondisi ini bisa menyebabkan gagal ginjal, bahkan bisa berujung kematian jika tidak ditangani dengan baik. Saat terjadi gagal ginjal, penderita harus melakukan cuci darah rutin ataupun transplantasi ginjal.

Diagnosis sejak dini, mengontrol glukosa darah dan tekanan darah, pemberian obat-obatan pada tahap awal kerusakan ginjal, dan membatasi asupan protein adalah cara yang bisa dilakukan untuk menghambat perkembangan diabetes yang mengarah ke gagal ginjal.

c) Neuropati diabetik

Diabetes juga dapat merusak pembuluh darah dan saraf di tubuh terutama bagian kaki. Kondisi ini biasa disebut dengan neuropati diabetik, yang terjadi karena saraf mengalami kerusakan, baik secara langsung akibat tingginya gula darah menuju saraf. Rusaknya saraf akan menyebabkan gangguan sensorik, yang gejalanya dapat berupa kesemutan, mati rasa, atau nyeri.

Kerusakan saraf juga dapat memengaruhi saluran pencernaan atau disebut gastroparesis. Gejalanya berupa mual, muntah, dan merasa cepat kenyang saat makan.

C. Faktor-Faktor Terkait Komplikasi Diabetes Mellitus

1. Obesitas

Kegemukan merupakan faktor risiko yang paling penting untuk diperhatikan. Sebab, melonjaknya angka kejadian diabetes tipe 2 sangat terkait dengan obesitas. Menurunnya berat badan bukan sekedar soal berdiet, tetapi juga menyangkut perubahan gaya hidup, olahraga, meninggalkan sedentary lifestyle atau gaya hidup santai. Semua itu harus dilakukan dengan penuh disiplin, kesabaran, dan ketekunan.

Lebih dari 8 di antara 10 penderita diabetes tipe 2 adalah mereka yang kelewatan gemuk. Makin banyak jaringan lemak, jaringan tubuh, dan otot akan makin resisten terhadap kerja

insulin, terutama bila lemak tubuh atau kelebihan berat badan terkumpul didaerah sentral atau perut. Lemak ini akan memblokir kerja insulin sehingga gula tidak dapat diangkut ke dalam sel dan menumpuk dalam peredaran darah.

Pada umumnya, dengan menurunkan berat badan, gula darah juga menjadi lebih baik, bahkan kembali normal. Perlu diingat bahwa meskipun berat badan menurun sedikit demi sedikit, itu sudah cukup bermanfaat untuk menurunkan kadar gula darah dan obat-obatan pun akan bekerja dengan baik (Tandra H, 2017).

2. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang meningkatkan pengeluaran tenaga dan energi atau pembakaran kalori (Kemenkes RI,2015). Menurut WHO aktivitas fisik merupakan gerakan tubuh yang dihasilkan otot rangka yang mengeluarkan pengeluaran energi (WHO, 2018).

Kurang melakukan aktivitas fisik dapat mengakibatkan masalah Kesehatan, sehingga diperlukan aktivitas fisik yang berguna buat Kesehatan sebagai contoh adalah aktivitas fisik berat (misalnya: mencangkul, mengangkat beban berat, menebang pohon, bersepeda cepat, tennis tunggal, bulutangkis tunggal, lari cepat, marathon, mendaki gunung, dan sebagainya) dan aktivitas fisik ringan (misalnya: menyapu halaman, mengepel, mencuci baju, menimba air, bercocok tanam, membersihkan kamar mandi/kolam, tennis ganda, bulutangkis ganda, senam

aerobik, dan sebagainya). Aktivitas fisik tersebut dilakukan setiap hari minimal 30 menit

Aktivitas fisik selain bermanfaat mengontrol berat badan juga memberi manfaat dalam meningkatkan penyerapan atau metabolisme gula dan lemak di dalam sel otot dan sel jaringan, sehingga bisa mengurangi konsentrasi gula dan lemak di dalam darah. Aktivitas fisik tidak hanya bermanfaat untuk mencegah terjadinya diabetes, tetapi juga memberikan dampak pengobatan dan mengurangi risiko komplikasi bagi yang sudah menderita diabetes melitus. (Marewa, 2015).

3. Merokok

Bahaya rokok terhadap kesehatan tidak diragukan lagi. Banyak hasil penelitian yang memberikan hasil bahwa rokok selain menyebabkan kerusakan di paru-paru, mulai hanya sekedar infeksi, rokok juga menyebabkan kanker paru-paru dan saluran pernapasan lainnya. Rokok juga membawa dampak pada meningkatnya kadar kolesterol jahat dan trigliserida. Dampak dari merokok bukan hanya bagi perokok itu sendiri, tetapi termasuk orang yang tidak merokok yang berada disekitar orang yang merokok atau disebut sebagai perokok pasif.

Asap rokok yang mengandung nikotin bisa menyebabkan insulin tidak bekerja dengan baik, yang disebut dengan resistensi insulin, memperburuk metabolisme gula di dalam darah, menyebabkan terjadinya peradangan pankreas sampai dengan

pencetus terjadinya pankreas. Penderita diabetes melitus umumnya telah memiliki risiko terkena penyakit jantung dan akan lebih meningkat lagi jika merokok. Selain itu, penderita diabetes melitus yang merokok juga umumnya mempunyai kemungkinan lebih besar menderita tekanan darah tinggi, lemak lebih tinggi atau trigliserida dan memiliki tingkat kolesterol baik yang lebih rendah (Marewa L W, 2015).

Merokok memiliki kaitan dengan terjadinya komplikasi pada penderita diabetes melitus. Komplikasi yang umum dijumpai pada penderita diabetes melitus yang merokok yaitu penyakit ginjal yang disebut nefropati, retinopati, kerusakan sistem saraf perifer atau neuropati dan penyakit jantung koroner. Hubungan rokok dengan terjadinya aterosklerosis dikaitkan dengan adanya karbon monoksida yang menyebabkan kerusakan sel endotel. Peningkatan protein dalam air seni merupakan salah satu tanda-tanda terjadinya penyakit ginjal. Dengan demikian, fungsi ginjal perokok menurun lebih cepat dibandingkan dengan bukan perokok. Selain itu, merokok juga memengaruhi terjadinya gangguan retina, sehingga fungsi retina pada mata menjadi kurang baik dan mempunyai risiko lebih besar mengalami berbagai jenis kerusakan pada sistem saraf perifer (Merawa L W, 2015)

Menurut WHO jenis perokok dapat dibagi dalam 3 kelompok yaitu:

- a. Perokok ringan. Disebut perokok ringan apabila merokok kurang dari 10 batang per hari.
- b. Perokok sedang. Disebut perokok sedang jika menghisap 10 – 20 batang per hari.
- c. Perokok berat. Disebut perokok berat jika menghisap lebih dari 20 batang per hari.

Derajat merokok sebenarnya dapat diukur dengan Indeks Brinkman (IB), yaitu perkalian jumlah rata-rata batang rokok yang dihisap sehari dikalikan lama merokok dalam tahun. Interpretasi hasilnya perokok ringan, perokok sedang dan perokok (Amelia et al, 2016).

Berat derajat merokok diklasifikasikan berdasarkan indeks brinkman (IB), yaitu perkalian jumlah rata-rata batang rokok yang dihisap sehari dikalikan lama merokok dalam tahun.

$$IB = \frac{\text{Jumlah rata – rata rokok yang dihisap perhari}}{\text{lama merokok (Tahun)}}$$

Kategori :

- Ringan : 0 – 199
- Sedang : 200 – 599
- Berat : > 600

4. Lama Menderita

Diabetes melitus adalah penyakit yang bersifat kronis, hanya bisa dikendalikan. Efek hiperglikemia kronis menimbulkan terjadinya komplikasi. Risiko komplikasi pada diabetes melitus meningkat sejalan dengan kronisnya penyakit. Durasi menderita

diabetes melitus diperkirakan berkaitan dengan risiko munculnya komplikasi melalui dasar pemikiran bahwa diabetes dengan kondisi hiperglikemia kronis mengakibatkan komplikasi pada banyak organ (Suwanto, 2014).

Lamanya menderita DM dengan hiperglikemi mempengaruhi perubahan terhadap dinding pembuluh darah dan tekanan darah. Lama waktu terdiagnosa DM juga berkaitan dengan penurunan fungsi sel beta pankreas sehingga menimbulkan komplikasi. Hal ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa penurunan fungsi sel beta pankreas akan berdampak pada produksi insulin. Berkurangnya jumlah produksi insulin didalam darah akan menurunkan proses glikolisis didalam sel. Akibatnya glukosa yang tidak terserap oleh sel akan menyebabkan peningkatan akumulasi glukosa pada pembuluh darah dan menjadikan kondisi hiperglikemik (Suyanto, 2016).

5. Hipertensi

Hipertensi atau tekanan darah tinggi lebih banyak diderita penduduk yang berusia di atas 45 tahun. Apabila seseorang memiliki tekanan darah sistolik maupun diastolik yang lebih tinggi daripada yang seharusnya (normal) maka orang tersebut menderita hipertensi.

Hipertensi bisa menyebabkan terjadinya resistensi terhadap insulin sehingga terjadi hiperinsulinemia. Tekanan darah yang tinggi secara terus-menerus juga akan menyebabkan kerusakan

sistem pembuluh darah arteri, sehingga secara perlahan-lahan pembuluh darah arteri mengalami proses pengerasan dan berdampak pada penyempitan ruang/rongga pembuluh darah atau lumen. Ruang atau rongga pembuluh darah yang keras dan menyempit akan menghambat dan menyumbat aliran darah (Merawa, 2015).

Seseorang yang memiliki diabetes harus berupaya menjaga tekanan darahnya tetap terkontrol. Hipertensi adalah salah satu faktor risiko yang bisa meningkatkan terjadinya penyakit jantung dan pembuluh darah, stroke, dan komplikasi lain. Tekanan darah lazim didapati pada pengidap diabetes, terutama diabetes tipe 2.

D. Tabel Sintesa

Tabel 2.3 Sintesa Hasil Penelitian

No	Peneliti/Tahun	Judul	Populasi dan Sampel	Metode	Hasil
1	Jamila Hammoudi, Hassana Dahmani, Nourel Houda Bounani, Hamid Nouayti, Hassane Mekhfi, Abdelkhaleq Legssyer, Mohamed Bnouham, Abderrahim Ziyat / 2018	Risk factors and diabetes related complications frequency in the population of the Northeastern Morocco	Pasien DM yang mengunjungi Reference Center for Diabetologi and Chronic Diseases (RCD) Sampel: 2401 pasien	Cross Sectional	Retinopati diabetik merupakan komplikasi diabetes yang paling sering terjadi, diikuti oleh nefropati, kardiovaskuler, nefropati dan kaki diabetes. Usia, lama menderita DM dan albuminuria yang tinggi merupakan faktor risiko utama terjadinya komplikasi diabetes
2	Sohaila Cheema, Patrick Maisonneuve, Mahmoud Zirie, Amin Jayyousi, Hekmat Alrouh, Amit Abraham, Sura Al-Samraye, Ziyad Mahfoud, Ibrahim Mohammed Al-Janahi, Buthaina Ibrahim, Albert	Risk factors for microvascular complications of diabetes in a high-risk Middle East Population	Pasien DM yang datang ke klinik rawat jalan RS Umum Hamad, RS perawat tersier di Doha	Cross Sectional	Usia, jenis kelamin, riwayat keluarga, durasi diabetes, obesitas dan hipertensi merupakan faktor risiko dari komplikasi diabetes

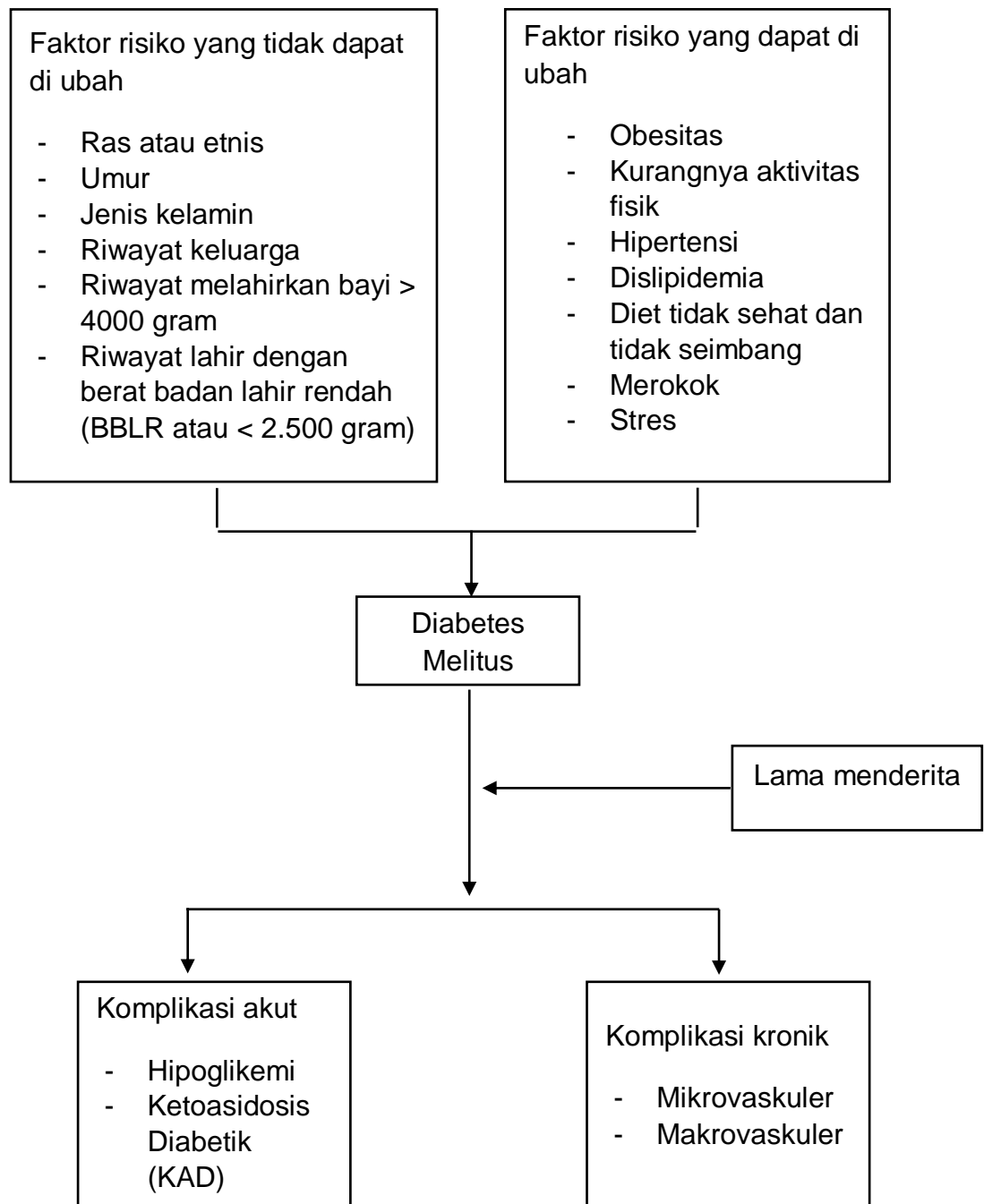
	B Lowenfels, Ravinder Mamtani / 2018		Sampel: 1034 pasien DM		
3	Mohammad S Bukht, Kazi R Ahmed, Sahadat Hossain, Parisha Masud, Shuhana Sultana, Rasheda Khanam / 2019	Association Between Physical Activity and Diabetic Complications Among Bangladeshi Type 2 Diabetic Patients	Sampel: 977 pasien DM	Cross Sectional	Hasil penelitian menunjukkan bahwa aktivitas fisik yang tidak aktif/rendah berhubungan dengan komplikasi diabetes ($p < 0,001$)
4	Dian Musyafirah / 2016	Faktor yang berhubungan dengan kejadian komplikasi DM pada penderita DM di RS Ibnu Sina	Pasien DM yang terdaftar di RS Ibnu Sina Sampel : 120 orang	Cross sectional	Lama menderita DM, IMT dan keteraturan kontrol gula darah merupakan faktor yang berhubungan dengan kejadian komplikasi pada pasien DM, sedangkan tingkat aktivitas fisik dan merokok tidak menunjukkan hubungan yang signifikan
5	Ayana T Korsia, Edao S Genemo, Habte G	Diabetes Mellitus Complications	Pasien DM yang berobat ke	Cross Sectional	Usia pasien ($p = 0,024$), riwayat keluarga DM ($p = 0,038$) lama DM ($p = 0,015$) berhubungan secara

	Bayisa, Mohammed G Dedefo / 2019	and Associated Factors Among Adult Diabetic Patients in Selected Hospitals of West Ethiopia	Poliklinik RS Nedjo dan Nekemte. Sampel 257 pasien DM		signifikan terkait dengan komplikasi DM
6	Hayato Tanabe, Haruka Saito, Akihiro Kudo, Naritoka Machii, Hiroyuku Hirai, Gulinu Maimaituxun, Kenichi Tanaka, Hiroaki Masuzaki, Tsuyoshi Watanabe, Koichi Asahi, Junichiro Kozama, Michio Shimabukuro / 2022	Factors Associated With Risk of Diabetic Complications in Novel Cluster-Based Diabetes Subgroups: A Japanese Retrospective Cohort Study	Sampel: 1520 pasien DM	Cohort	Usia, durasi diabetes, merokok, dan obesitas merupakan faktor risiko dari komplikasi diabetes
7	Francois Djrolo, Noel M Paraiso, Oumou Diarra, Michel Makoutode / 2014	Diabetes Complications and Associated Factors In Type 2 Diabetic	Sampel: 150 pasien DM	Cross Sectional	Usia di atas atau sama dengan 50 tahun ($p = 0,001$, jenis kelamin laki-laki ($0,000$), Riwayat keluarga DM ($p = 0,02$) durasi penyakit di atas 5 tahun ($p = 0,001$), kadar HbA1c

		Patients in Cotonou			tinggi ($p = 0,001$) merupakan faktor yang terkait dengan tingkat komplikasi yang tinggi
8	John W Stanifer, Charles R Cleland, Gerald J Makuka, Joseph R Egger, Venance Maro, Honest Maro, Francis Karia, Uptal D Patel, Matthew J Burton, Heiko Philippin / 2016	Prevalence, Risk Faktors, and Complications of Diabetes In The Kalimanjaro Region: A Population-Based Study From Tanzania	Penelitian dilakukan di Kabupaten Moshi Urban dan Moshi Rural Sampel : 481	Cross Sectional	Usia, pekerjaan, konsumsi alkohol, dan obesitas merupakan faktor risiko diabetes
9	Houda E Alami, Imane Haddou, Ghizlane Benaadi, Mustapha Lkhider, Driss E Habchi, Lahcen Wakrim, Naima Nabih, Omar Abidi, Naima Khlil, Abdrrahmane Maaroufi,	Prevalence and Risk Factors of Chronic Complications Among Patiens With Type 2 Diabetes Mellitus In Marocco: A	Sampel: 505 pasien DM	Cross Sectional	Status pernikahan, Pendidikan, merokok, durasi diabetes,

	Abderrahim Naamane, Salsabil Hamdi / 2022	Cross Sectional Study			
10	Made K A Jaya, Dewa A Swastini, Baiq L Nopitasari, Putu R Veryanti	A Case-Control Study on Risk Factors Affected Peripherals Neuropathic Complication in Elderly with Type 2 Diabetes Mellitus	Sampel: 70 responden, dimana 35 kasus dan 35 kontrol	Case Control	Faktor yang mempengaruhi kejadian Neuropati Perifer Diabetik pada lansia adalah riwayat merokok (OR = 13,1), riwayat penyakit jantung (OR = 9,0), tekanan darah tidak terkontrol (OR = 4,3) dan obesitas
11	Nyika Ponesai, Chimusoro Anderson, Tshimanga Mufuta, Gombe Notion, Takundwa Lucia, Bangure Donewell / 2011	Risk Factors for Diabetic Complications Among Diabetic Patients, Chirumanzu District, Zimbabwe, 2011	Sampel: 136 responden, dimana 68 kasus dan 68 kontrol	Case Control	Faktor yang berhubungan dengan komplikasi diabetes adalah status pernikahan, tempat tinggal, jenis pengobatan, makan makanan yang mengandung gula, komorbiditas dengan hipertensi

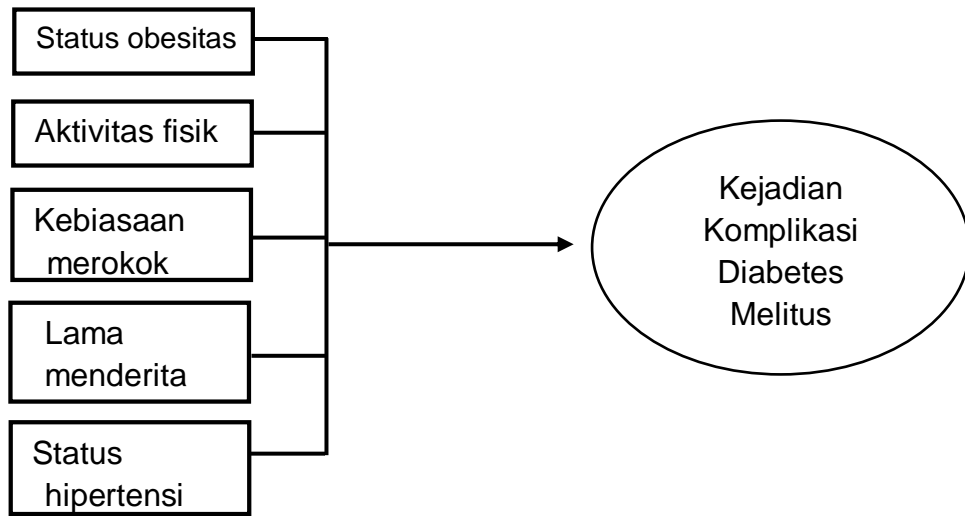
E. Kerangka Teori



Gambar 2.1 Kerangka Teori

Sumber: Kemenkes (2019), Waspadji (2009), Ernawati (2013)

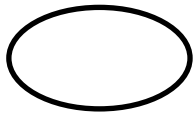
F. Kerangka Konsep



Keterangan :



Variabel Independen



Variabel Dependen

Gambar 2.2 Kerangka Konsep

G. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Status obesitas merupakan determinan komplikasi pada penderita diabetes melitus
2. Aktivitas fisik merupakan determinan komplikasi pada penderita diabetes melitus
3. Kebiasaan merokok merupakan determinan komplikasi pada penderita diabetes melitus
4. Lama menderita merupakan determinan komplikasi pada penderita diabetes melitus
5. status hipertensi merupakan determinan komplikasi pada penderita diabetes melitus

H. Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

1. Variabel Dependen

a. Komplikasi diabetes melitus

Komplikasi diabetes melitus adalah ada atau tidaknya salah satu atau lebih komplikasi diabetes melitus seperti penyakit jantung dan pembuluh darah, gangguan ginjal, gangguan saraf yang menyebabkan luka dan amputasi pada kaki, gangguan mata.

Kriteria objektif

Kasus : Penderita diabetes melitus yang mengalami satu atau lebih komplikasi

Kontrol : Penderita diabetes melitus yang tidak mengalami komplikasi

2. Variabel Independen

a. Status obesitas

Obesitas dalam penelitian ini adalah status gizi berdasarkan indeks massa tubuh yang dihitung dengan rumus: $IMT \text{ (Indeks Massa Tubuh)} = \frac{\text{Berat Badan (Kilogram)}}{\text{Tinggi Badan (meter)}}$

Kriteria Objektif :

1. Risiko tinggi : bila $IMT \text{ responden} \geq 25,0$
2. Risiko rendah : bila $IMT \text{ responden} < 25,0$

b. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik adalah Aktivitas sehari-hari yang dilakukan, berhubungan dengan jenis dan lama aktivitas fisik sesuai dengan standar IPAQ dalam METs

Kriteria objektif :

1. Risiko tinggi : bila responden melakukan aktivitas fisik $< 600 \text{ METs/minggu}$
2. Risiko rendah : bila responden melakukan aktivitas fisik $\geq 600 \text{ METs/minggu}$

c. Kebiasaan merokok

Kebiasaan merokok adalah kebiasaan responden dalam mengisap rokok baik yang masih aktif atau sebagai mantan perokok.

Kriteria Objektif :

1. Risiko tinggi : Perokok
2. Risiko Rendah : Bukan perokok

d. Lama menderita

Lama menderita adalah durasi responden menderita diabetes mellitus dari awal didiagnosis oleh dokter.

Kriteria Objektif :

1. Risiko tinggi : bila responden telah menderita diabetes melitus selama > 5 tahun
2. Risiko rendah : bila responden telah menderita diabetes melitus selama ≤ 5 tahun

e. Status hipertensi

Status hipertensi adalah orang yang pernah didiagnosis menderita hipertensi/penyakit tekanan darah tinggi oleh tenaga Kesehatan (dokter/perawat/bidan).

Kriteria Objektif :

1. Risiko tinggi : jika hipertensi, tekanan sistolik darah ≥ 140 mmHg dan atau diastolik ≥ 90 mmHg
2. Risiko rendah : jika tidak hipertensi, tekanan sistolik darah < 140 mmHg dan atau diastolik < 90 mmHg