

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Diabetes Melitus

1. Definisi Diabetes Melitus

Berdasarkan *World Health Organization* (WHO) tahun 2016 menyatakan, Diabetes melitus merupakan penyakit kronis yang dapat menimbulkan komplikasi serta dapat mempengaruhi kualitas hidup masyarakat khususnya penderita. Penderita diabetes dapat mengalami perubahan fisik dan psikologis yang dapat memperburuk kualitas hidup. Diabetes melitus suatu kondisi di mana pankreas organ yang menghasilkan insulin tidak berfungsi dengan baik atau tubuh tidak dapat merespons insulin, sehingga kadar gula darah menjadi tinggi (Widyastuti, 2021).

Diabetes melitus merupakan penyakit yang disebabkan oleh hormon yang mempengaruhi insulin. Diabetes sering disebut sebagai kencing manis disebut juga kencing manis atau kencing manis. Sekitar 2.000 tahun yang lalu, ada dua pakar kesehatan Yunani, *Sercus* dan *Aretaeus* menyatakan istilah diabetes melitus kepada orang yang menderita karena minum berlebihan dan sering buang air kecil. Oleh karena itu yang menderita diabetes sering ditemukan ‘banyak minum’ dan ‘banyak kencing’ secara medis dikenal sebagai diabetes melitus (Fahriza, 2020).

Diabetes melitus dapat menyerang semua organ tubuh dan dapat menimbulkan banyak keluhan, karena itu disebut sebagai *silent killer* atau pembunuh diam. Gangguan yang dapat dirasakan oleh penderita diabetes dapat menyebabkan gangguan pembuluh darah, stroke, infeksi paru-paru, (luka membusuk) atau disebut gangren, impotensi seksual, sakit ginjal, penyakit jantung, katarak, dan penglihatan mata gangguan ini adalah penyakit yang dapat menyebabkan kematian yang dapat dialami oleh penderita diabetes (Restyana, 2015).

Prevalensi Diabetes Melitus (DM) karena kriteria diagnostik yang berbeda. Menurut data yang tercatat di *International Diabetes Federation* (IDF), Karena cara mendiagnosis diabetes berbeda-beda, jumlah penderita diabetes di seluruh dunia sebenarnya lebih banyak dari yang kita kira. Data hasil *International Diabetes Federation* (IDF) menunjukkan bahwa jumlah penderita diabetes saat ini mencapai 463 juta orang. Angka diabetes melitus diperkirakan akan terus meningkat menjadi 578 juta pada tahun 2030, dan bahkan mencapai 700 juta pada tahun 2045. Kondisi ini sangat berisiko karena penderita diabetes yang tidak terdiagnosis berpotensi mengalami komplikasi serius jika tidak segera mendapatkan perawatan. Perbedaan dalam cara mendiagnosis diabetes membuat kita sulit mengetahui jumlah penderita yang sebenarnya (Almeida et al., 2020).

Adapun menurut para ahli yang telah memberikan beberapa definisi diabetes melitus diantaranya (Student Indonesia, 2022).

1) Perkeni

Perkeni mengatakan bahwa diabetes melitus merupakan penyakit yang dapat menyerang metabolisme tubuh manusia yang bersifat kronis dan memiliki hiperglikemia sebagai tandanya gejalanya.

2) *American Diabetes Association* (ADA)

American Diabetes Association menyatakan diabetes melitus adalah kondisi yang ditandai dengan peningkatan gula darah, Hal ini terjadi karena tubuh tidakcukup memproduksi insulin atau sel-sel tubuh tidak dapat merespon insulin dengan baik, Insulin adalah hormon yang berperan dalam mengatur kadar gula darah.

3) *World Health Organization* (WHO)

Berdasarkan definisi dari WHO, diabetes melitus merupakan suatu gangguan kesehatan kronis dan kompleks. Diabetes melitus adalah kondisi kronis yang ditandai oleh kadar gula darah tinggi akibat produksi insulin yang tidak memadai atau resistensi insulin. Kondisi ini mengganggu metabolisme tubuh, terutama dalam mengolah karbohidrat, lemak, dan protein. Pada penderita diabetes, insulin yang berfungsi mengantar glukosa ke sel tubuh tidak bekerja optimal. Akibatnya, glukosa menumpuk dalam darah dan menyebabkan berbagai masalah Kesehatan.

2. Etiologi Diabetes Melitus

Diabetes bisa terjadi karena faktor keturunan dan lingkungan. Penyakit ini bisa disebabkan oleh masalah pada produksi atau cara kerja insulin, gangguan metabolisme tubuh, kerusakan sel penghasil insulin di pankreas, atau pengaruh hormon lain yang mengganggu gula darah. Diabetes melitus adalah penyakit yang kompleks dengan banyak penyebab. Selain faktor genetik, lingkungan juga berperan penting. Beberapa penyebab utama diabetes adalah gangguan pada produksi atau fungsi insulin, kelainan metabolisme yang menghambat kerja insulin, kerusakan sel-sel penghasil insulin di pankreas, dan pengaruh hormon yang meningkatkan kadar gula darah. Diabetes melitus memiliki etiologi multifaktorial, melibatkan faktor genetik dan lingkungan. Mekanisme patofisiologi diabetes meliputi defisiensi insulin, resistensi insulin, disfungsi sel beta pankreas, dan pengaruh hormon kontra-regulasi (Lestari ; et al., 2021).

Resistensi insulin pada otot yaitu kondisi sel otot tidak dapat merespons insulin dengan baik. Kondisi ini umumnya terjadi pada diabetes tipe 2 dan dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kelebihan berat badan, gangguan hormon (misalnya, kelebihan hormon kortisol atau hormon pertumbuhan), kondisi medis tertentu (seperti PCOS atau lipodistrofi), dan faktor genetik (Lestari ; et al., 2021).

Pada penderita diabetes tipe 1, tubuh salah menyerang bagian tubuhnya yang bertugas membuat insulin. Akibatnya, tubuh kekurangan insulin sehingga gula darah tidak bisa diubah menjadi energi. Ketika gula darah tinggi setelah makan (hiperglikemia postprandial), hati yang biasanya berfungsi menyimpan kelebihan gula tidak dapat bekerja dengan baik. Ginjal pun kewalahan menyaring gula darah yang berlebihan sehingga gula ikut terbuang bersama air seni (*glukosuria*). Kondisi ini menyebabkan penderita diabetes selalu ingin buang air kecil (*poliuria*) terus menerus dan selalu merasa haus (*polidipsia*) dikarenakan tubuh kehilangan banyak cairan. Insulin sebagai kunci untuk membuka pintu sel agar gula darah bisa masuk dan memberikan energi. Pada penderita diabetes tipe 1, kunci ini rusak sehingga gula darah menumpuk di luar sel. Karena terlalu banyak gula, ginjal kewalahan dan

membuang banyak air untuk membawa gula keluar dari tubuh melalui urine. Akibatnya, penderita sering buang air kecil dan merasa haus (Lestari ; et al., 2021).

Diabetes melitus, terutama yang kekurangan insulin, dapat mengganggu cara tubuh mengolah protein dan lemak. Akibatnya, penderita diabetes sering mengalami penurunan berat badan meskipun makan banyak. Ketika insulin tidak cukup, protein yang seharusnya disimpan di dalam tubuh malah terbuang percuma. Selain itu, tubuh akan membakar lemak secara berlebihan, terutama saat di antara waktu makan. Ini membuat penderita diabetes mudah merasa lelah dan lemas. Salah satu cara adalah dengan meningkatkan kadar insulin dalam tubuh. Dengan begitu, tubuh dapat menggunakan gula darah secara efektif dan mencegah pembentukan gula darah baru.(Lestari et al., 2021).

3. Patofisiologi Diabetes Melitus

a) Patofisiologi pada Diabetes Melitus tipe 1

Diabetes menyebabkan kadar gula darah menjadi sangat tinggi (hiperglikemia). Ini terjadi karena tubuh tidak mampu menggunakan gula darah secara efektif akibat kekurangan insulin, yang biasanya membantu gula masuk ke sel, tidak berfungsi dengan semestinya pada penderita diabetes. Akibatnya, gula menumpuk dalam darah dan menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Gula darah yang terlalu banyak membuat darah menjadi kental dan menarik air dari dalam sel sehingga tubuh menjadi dehidrasi. Ginjal pun kewalahan dan membuang kelebihan gula melalui urine. Penderita diabetes sering merasa lapar dan lemas. Biasanya, kadar glukosa darah yang lebih tinggi dari 180 mg/dl dieksresikan ke dalam urine. Insulin diperlukan agar glukosa dapat masuk ke sel, yang mengakibatkan penurunan produksi energi. Orang-orang menjadi lapar dan makan lebih banyak karena penurunan energi ini (Maria, 2021).

Hiperglikemia memiliki efek pada saraf perifer saat membantu ulkus pertama kali, menyebabkan pembentukan keratin di bawah tekanan mekanik. Kaki yang mengalami tekanan yang signifikan. Neuropati sensorik perifer dapat menyebabkan trauma berulang yang menyebabkan kerusakan jaringan, yang akhirnya membentuk kavitas yang dapat membesar dan pecah hingga menimbulkan ulkus di permukaan kulit (Maria, 2021).

b) Patofisiologi Diabetes Melitus tipe 2

Patofisiologi diabetes melitus tipe 1 dan tipe 2 memiliki perbedaan yang signifikan, terutama dalam hal etiologi dan respons tubuh terhadap hiperglikemia, diantara lain :

- 1) Pada diabetes tipe 1 sistem kekebalan tubuh menyerang sel-sel beta di pankreas yang bertanggung jawab memproduksi insulin, Akibatnya, tubuh tidak dapat menghasilkan insulin secara alami dan penderita harus bergantung pada suntikan insulin eksogen untuk mengatur kadar gula darah. Diabetes melitus tipe 1 merupakan penyakit autoimun yang ditandai dengan destruksi sel beta pankreas oleh sistem imun. Defisiensi insulin absolut yang terjadi mengharuskan penderita untuk melakukan terapi insulin seumur hidup.
- 2) Pada diabetes tipe 2, tubuh kesulitan menggunakan insulin secara efektif. Sel-sel tubuh menjadi “tahan” terhadap insulin, menyebabkan gula darah meningkat karena tidak bisa masuk ke dalam sel. Diabetes melitus tipe 2 ditandai oleh resistensi insulin dan seringkali kekurangan insulin. Hal ini menyebabkan gula darah sulit untuk dikontrol. Selain resistensi insulin, produksi insulin oleh pankreas juga seringkali menurun pada penderita diabetes tipe 2, memperparah kondisi hiperglikemia.

Pada diabetes tipe 2, sel beta pankreas yang terus bekerja keras memproduksi insulin untuk mengatasi gula darah tinggi akan menjadi lelah dan kurang efisien. Akibatnya, gula darah tetap tinggi meskipun sudah ada insulin dalam tubuh. Kondisi ini yang disebut hiperglikemia puasa pada diabetes tipe (Maria, 2021).

4. Diagnosis Diabetes Melitus

Diagnosis diabetes melitus didasarkan pada pemeriksaan kadar glukosa darah dan HbA1c. Untuk memastikan seseorang menderita diabetes, dokter akan memeriksa kadar gula dalam *glukosa* dan kadar HbA1c. Jika terdapat gula dalam urine (*glukosuria*), pemeriksaan gula darah akan dilakukan lagi menggunakan metode yang lebih spesifik (Soelistijo et al., 2021).

1) Keluhan Klasik:

- a. Poliuria, yaitu kedaan buang air kecil dalam jumlah banyak. Ini terjadi karena tubuh berusaha membuang kelebihan gula darah melalui urine.
- b. Polidipsia, Seperti sering merasa haus. Hal ini merupakan akibat dari sering buang air kecil sehingga tubuh kehilangan banyak cairan.
- c. Polifagia, Sering merasa lapar dan banyak makan. Meskipun makan banyak, berat badan justru cenderung turun karena gula darah yang tinggi tidak dapat digunakan oleh tubuh secara efektif.
- d. Penurunan berat badan, Berat badan berkurang tanpa sebab yang jelas. Ini terjadi karena tubuh membakar lemak dan protein secara berlebihan untuk menghasilkan energi.

2) Keluhan Lain:

- a. Kesemutan: Sensasi seperti tertusuk jarum di beberapa bagian tubuh.
- b. Lemas: Merasa lelah dan tidak bertenaga.
- c. Gatal: Kulit terasa gatal, terutama di area tertentu.
- d. Mata kabur: Penglihatan menjadi buram atau kabur.
- e. Disfungsi ereksi pada pria: Kesulitan dalam mendapatkan atau mempertahankan ereksi.
- f. Pruritis vulva pada wanita: Gatal-gatal pada area vulva.

Kriteria diagnosis pada diabetes melitus (DM) dan prediabetes.

Tabel 2 1 Diagnosis Diabetes dan Prediabetes

	HbA1c%	Glukosa darah puasa (mg/dl)	Glukosa plasma 2 jam setelah TTGO (mg/ml)
Diabetes Melitus	$\geq 6,5$	≥ 126	≥ 200
Pre-Diabetes Melitus	5,7 – 6,4	100 – 125	140 – 199
Normal	$< 5,7$	70 – 90	70 – 139

Sumber : Pedoman Perkeni, Tahun 2021

5. Gejala Diabetes Melitus

Gejala diabetes melitus (DM) sering muncul pada penderita yaitu (Fahriza, 2022).

1) Poliuri (banyak kencing)

Poliuri merupakan kadar gula darah melebihi batas normal (160-180 mg/dl), ginjal akan berusaha membuang kelebihan gula tersebut melalui urine. Peningkatan produksi urine inilah yang menyebabkan

gejala poliuria atau sering buang air kecil pada penderita diabetes. Poliuria, atau sering buang air kecil, merupakan salah satu gejala awal diabetes. Kondisi ini terjadi karena hiperglikemia, yaitu kondisi di mana kadar glukosa darah sangat tinggi. Ginjal mencoba untuk mengekskresikan kelebihan glukosa melalui urine. Proses ini membuat tubuh memproduksi urine lebih banyak sehingga orang yang terkena diabetes sering merasa ingin buang air kecil.

2) Polidipsi (banyak minum)

Polidipsi yaitu perasaan haus yang berlebihan dapat menyebabkan penderita banyak minum dan selalu merasa haus, yang menyebabkan polidipsi.

3) Polifagi (banyak makan)

Polifagi dapat terjadi pada orang dengan diabetes sering merasa sangat lapar (polifagia) karena tubuh mereka kesulitan mengubah gula menjadi energi. Jika insulin tidak berfungsi dengan baik atau jumlahnya kurang, gula darah akan menumpuk karena tidak dapat masuk ke dalam sel. Akibatnya, sel-sel tubuh kekurangan energi dan tubuh terus-menerus mengirimkan sinyal kelaparan.

4) Penurunan Berat Badan

Penurunan berat badan terjadi ketika tubuh memetabolisme cadangan lemak untuk menghasilkan energi, sehingga massa tubuh berkurang. Proses penurunan berat badan melibatkan pemecahan molekul lemak menjadi energi yang dapat digunakan oleh tubuh.

6. Klasifikasi Diabetes Melitus

Jenis klasifikasi Diabetes Melitus (DM) telah berubah seiring berjalannya waktu. Diabetes sebelumnya diklasifikasikan berdasarkan kapan pertama kali muncul setelah menopause, disebut sebagai diabetes, diabetes muda (muncul sebelum menopause) dan diabetes dewasa (muncul setelah usia 45 tahun). Namun, cara pembagian ini sudah tidak relevan lagi. Kenapa? Karena sekarang banyak sekali orang berusia 20-39 tahun yang terkena diabetes. Jadi, sulit sekali untuk menentukan apakah mereka termasuk dalam kategori diabetes muda atau dewasa. (Hartanti; et al., 2013).

American Diabetes Association (ADA) menyatakan, diabetes melitus dapat dikelompokkan ke dalam kategori-kategori umum (ADA, 2020), berikut ini

1) Diabetes Tipe 1:

Diabetes tipe 1 merupakan sistem kekebalan tubuh yang seharusnya melindungi tubuh malah menyerang sel beta pankreas yang bertugas memproduksi insulin. Akibatnya, tubuh tidak dapat mengubah gula darah menjadi energi. Diabetes tipe 1 umumnya muncul pada usia muda ditandai dengan kekurangan insulin absolut karena kerusakan total sel beta pankreas akibat proses autoimun. Defisiensi insulin primer akibat proses autoimun merupakan karakteristik utama diabetes melitus tipe 1 yang seringkali muncul pada masa anak-anak atau remaja.

2) Diabetes Tipe 2:

Diabetes tipe 2 terjadi karena dua hal yaitu

- a. Pertama, Pada resistensi insulin, sel-sel tubuh 'tertutup rapat' sehingga insulin yang membawa gula darah tidak bisa masuk. Akibatnya, gula darah menumpuk dalam darah dan tubuh kekurangan energi.
- b. Kedua, Defisiensi insulin relatif memperburuk kondisi resistensi insulin perifer. Disfungsi sel beta pankreas menyebabkan ketidakmampuan tubuh mengatasi hiperglikemia akibat resistensi insulin.

Akibatnya, gula darah menumpuk di dalam darah. Kondisi ini menyebabkan berbagai masalah kesehatan. Gaya hidup yang tidak sehat, seperti obesitas dan kurang gerak, sering jadi penyebab utama diabetes tipe 2. Resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas akibat gaya hidup tidak sehat menyebabkan hiperglikemia persisten. Kondisi ini meningkatkan risiko terjadinya berbagai komplikasi kronis.

3) Diabetes Gestasional:

Diabetes yang muncul selama kehamilan, Ciri khas: Biasanya muncul pada trimester kedua atau ketiga kehamilan.

Tidak semua diabetes disebabkan oleh faktor umum seperti gaya hidup atau genetik. Ada beberapa jenis diabetes yang muncul karena alasan yang lebih spesifik. Misalnya, ada diabetes yang muncul sejak bayi atau usia muda akibat gangguan genetik. Ada juga diabetes yang disebabkan oleh penyakit pada pankreas, seperti fibrosis kistik. Selain itu, ada beberapa obat-obatan tertentu, seperti obat untuk mengobati HIV/AIDS atau obat kortikosteroid, juga bisa memicu diabetes. Ada beberapa jenis diabetes lain yang penyebabnya lebih khusus. Ada diabetes yang muncul sejak lahir karena masalah genetik, ada juga diabetes yang muncul karena penyakit pada organ pankreas. Bahkan, ada obat-obatan tertentu yang bisa menyebabkan diabetes sebagai efek sampingnya.

7. Komplikasi Diabetes Melitus

Diabetes melitus adalah kondisi kronis yang dapat mengakibatkan kerusakan pada sistem vaskular, meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, neuropati, dan ulkus diabetikum. Diabetes yang tidak terkontrol dapat menyebabkan kerusakan serius pada pembuluh darah, sehingga memicu berbagai komplikasi seperti penyakit jantung, stroke, dan masalah pada saraf dan kaki yang dapat menurunkan kualitas hidup. Hiperglikemia kronis merupakan faktor utama penyebab kerusakan pembuluh darah tersebut. Pengendalian kadar glukosa darah yang ketat merupakan kunci untuk mencegah kerusakan vaskular yang dapat memicu berbagai komplikasi kronis seperti kardiovaskular, neuropati, dan penyakit ginjal (Deshpande, 2008). Diantara lain komplikasi pada diabetes yaitu :

1) Penyakit Jantung

Hingga 65% kematian penderita diabetes disebabkan oleh penyakit kardiovaskular. Salah satu penyebab terbesar morbiditas yang berhubungan dengan diabetes adalah stroke dan penyakit jantung iskemik. Seperti yang disebutkan sebelumnya, penderita diabetes memiliki angka kematian akibat penyakit jantung lebih tinggi dibandingkan dengan mereka yang tidak menderita diabetes.

Dibandingkan dengan orang tanpa diabetes, penderita diabetes 2 hingga 4 kali lebih mungkin terkena stroke. Lebih dari 70% penderita diabetes menggunakan obat hipertensi atau memiliki tekanan darah tinggi.

Penderita diabetes memiliki faktor risiko hipertensi, hiperkolesterolemia, dan merokok yang serupa.

2) Penyakit *Arteri Perifer*

Penyakit *arteri perifer* (PAD) dikenal sebagai PVD terjadi ketika pembuluh darah yang membawa darah ke lengan, kaki, perut, dan ginjal menyempit. Usia, diabetes, dan neuropati meningkatkan risiko PAD pada penderita diabetes. Kadar protein C-reaktif dan kadar homosistein, antara faktor lain yang terkait dengan penyakit kardiovaskular, juga dikaitkan dengan peningkatan risiko PAD.

Penyakit *arteri perifer* ditandai dengan dua jenis gejala: klaudikasio intermiten atau nyeri, nyeri, atau rasa tidak nyaman yang muncul secara berkala saat berolahraga atau berjalan tetapi hilang saat istirahat dan nyeri saat istirahat yang disebabkan oleh iskemia pada ekstremitas, yang menunjukkan aliran darah yang tidak teratur di ekstremitas.

3) *Retinopati* (Kebutaan)

Lebih dari 10.000 kasus kebutaan baru disebabkan oleh retinopati diabetik, komplikasi mikrovaskuler yang paling umum pada penderita diabetes. Selain itu, retinopati dikaitkan dengan hiperglikemia yang berkepanjangan dan perkembangan yang lambat; beberapa bukti menunjukkan bahwa retinopati dapat muncul sedini 7 tahun sebelum diagnosis klinis diabetes tipe 2.

Salah satu prediktor paling signifikan terhadap gangguan penglihatan pada penderita diabetes tipe 2 adalah durasi diabetes mereka. Retinopati pada penderita diabetes dapat dicegah sebanyak 90% jika diobati sejak dini. Semua pasien diabetes disarankan untuk menjalani pemeriksaan mata dilatasi setiap tahun.

4) *Nefropati* (Penyakit Ginjal)

Nefropati atau yang sering disebut penyakit ginjal, Jika seseorang tanpa infeksi saluran kemih yang menyebabkan proteinuria, proteinuria persisten, atau nefropati diabetik, terjadi selama satu hari dengan lebih dari 500 mg protein atau 300 mg albumin. Nefropati klinis biasanya tidak muncul dengan cepat pada penderita diabetes tipe 1. Namun, pada individu yang menderita diabetes tipe 2, proteinuria diabetik mungkin muncul

diagnosis. Pada penderita dengan diabetes tipe 2, insiden nefropati diabetik rendah selama 10 hingga 15 tahun pertama penyakit, kemudian meningkat dengan cepat hingga maksimum pada sekitar 18 tahun dan kemudian menurun.

Penderita diabetes melitus tipe 1 atau tipe 2, kontrol metabolisme yang ketat menurunkan risiko mikroalbuminuria dan meningkatkan risiko perkembangan proteinuria persisten. Efek kontrol metabolik yang ketat pada prognosis paling nyata untuk pasien dengan kadar albumin urin normal dan mikroalbuminuria. Selain itu, ada hubungan antara peningkatan tekanan darah dan hipertensi dengan risiko munculnya penyakit ginjal diabetik. Tekanan darah pada awal diabetes, bagaimanapun, belum jelas apakah dapat memprediksi perkembangan nefropati diabetik di kemudian hari. Merokok, obesitas, anemia, dan faktor genetik juga dianggap sebagai faktor risiko.

5) Neuropati Perifer

Hiperglikemia adalah faktor risiko utama neuropati perifer diabetik (DPN), yang diperkirakan mempengaruhi 30% hingga 50% penderita diabetes. Faktor risiko independen lainnya adalah usia, durasi penyakit, merokok, hipertensi, peningkatan trigliserida, BMI yang lebih tinggi, konsumsi alkohol, dan tinggi badan. Jenis neuropati perifer diabetik (DPN) yang paling umum adalah polineuropati simetris distal sensorimotor kronis.

Hilangnya sensasi, kelemahan otot, dan nyeri dapat disebabkan oleh polineuropati. Timbulnya gangguan sensorik secara bertahap, seperti rasa terbakar dan mati rasa pada kaki, adalah tanda polineuropati. Penyakit ini timbul secara bertahap, sehingga mungkin tidak terdeteksi selama bertahun-tahun. Di antara penderita polineuropati, hanya 11% hingga 32% mengalami nyeri neuropatik yang parah.

6) Amputasi Ekstremitas Bawah

Diabetes dapat menyebabkan amputasi ekstremitas bawah nontraumatik (LEA). Sekitar lima belas persen penderita diabetes akan mengalami amputasi selama hidupnya. Dibandingkan pada orang yang tidak menderita diabetes, penderita diabetes 10–20 kali lebih mungkin

terkena LEA. Sekitar 55% pasien diabetes yang menderita LEA nontraumatic berusia 65 tahun ke atas.

Faktor risiko LEA termasuk bertambahnya usia, jenis kelamin laki-laki, keturunan Afrika-Amerika, neuropati perifer, dan maag kronis. Tukak kaki kronis yang tidak dapat disembuhkan menyebabkan sekitar 85% LEA pada orang yang menderita diabetes selama lebih dari 30 bulan. Ulkus kaki yang disebabkan oleh diabetes sering terjadi dan terjadi pada sekitar 15% dari seluruh penderita diabetes sepanjang hidupnya. Penyakit pembuluh darah perifer bertanggung jawab atas sekitar setengah dari seluruh amputasi yang terjadi pada penderita diabetes. Ulkus kaki yang dapat dicegah dapat mendapatkan perawatan yang tepat, dan memiliki alas kaki yang cukup. Namun, sebagian besar penderita diabetes mengabaikan perawatan kaki yang tepat, sepatu yang tepat, atau pemeriksaan kaki secara teratur.

8. Pencegahan Diabetes Melitus

Pencegahan penyakit diabetes melitus terdapat 3 pencegahan diantaranya (Soebagio et al., 2021) :

1) Sasaran pencegahan primer

Pencegahan primer Pencegahan utama diabetes tipe 2 dan gangguan toleransi glukosa (kondisi di mana tubuh tidak bisa memproses gula darah dengan baik) ditujukan kepada orang-orang yang belum sakit tapi berpotensi terkena penyakit ini di masa depan. Orang-orang ini biasanya memiliki beberapa faktor risiko tertentu. Untuk mencegah penyakit ini, mereka perlu melakukan perubahan gaya hidup seperti :

a. Mengubah Pola Makan

Pola makan diabetes fokus pada berat badan ideal dan gula darah stabil. Orang dengan diabetes perlu mengatur makan agar berat badan terjaga dan gula darah stabil. Makanan serat seperti beras merah, gandum utuh, dan kacang-kacangan lebih baik karena membuat gula darah naik perlahan. Lemak sehat seperti yang terdapat dalam minyak zaitun tidak hanya baik untuk jantung, tetapi juga membantu mengatur kadar gula darah. Serat, terutama yang ada di biji-bijian utuh, bisa bikin gula darah naiknya lebih lambat, jadi gula darah jadi lebih stabil. Ini bagus banget buat penderita diabetes. Selain bagus buat jantung, Minyak zaitun itu

manfaatnya banyak, salah satunya bisa bantu stabilkan gula darah. Makan makanan berserat, terutama biji-bijian utuh, itu cara yang bagus buat menjaga gula darah tetap stabil. Selain serat, ada hal lain yang juga penting diperhatikan.

- a. Ukuran porsi: Mengonsumsi makanan yang sehat, penting untuk memperhatikan ukuran porsi agar tidak berlebihan.
 - b. Frekuensi makan: Makan 3-5 kali sehari dalam membagi menjadi beberapa porsi kecil yang akan dimakan dalam waktu yang teratur.
 - c. Batasi konsumsi gula tambahan: Hindari minuman manis, permen, dan makanan olahan yang mengandung banyak gula.
- b. Meningkatkan jumlah aktivitas fisik dan Latihan

Aktivitas fisik yang disarankan untuk penderita diabetes adalah aktivitas fisik seperti aerobik. Olahraga aerobik ini sebaiknya dilakukan dengan intensitas sedang hingga berat.

- 1) Intensitas sedang: Detak jantung saat berolahraga berada di antara 50% hingga 70% dari detak jantung maksimal Anda.
- 2) Intensitas berat: Detak jantung saat berolahraga lebih dari 70% dari detak jantung maksimal Anda.

Olahraga aerobik intensitas sedang hingga berat sebaiknya dilakukan 3-4 kali dalam seminggu. Untuk menjaga kesehatan dan mengontrol gula darah, penderita diabetes dianjurkan untuk berolahraga secara teratur. Jenis olahraga yang paling baik adalah olahraga yang membuat nafas kita menjadi lebih cepat dan jantung berdebar lebih kencang, seperti jalan cepat, berlari, bersepeda, atau berenang.

2) Pencegahan Sekunder Terhadap Komplikasi Diabetes Melitus

Pencegahan sekunder untuk penderita diabetes tipe 2 bertujuan untuk mencegah munculnya komplikasi penyakit. Caranya adalah mengontrol kadar gula darah agar selalu dalam batas normal, mengelola faktor risiko lain yang bisa memperparah penyakit, dan mendeteksi dini jika ada masalah, Agar upaya pencegahan ini berhasil. Informasi ini diberikan melalui penyuluhan yang dilakukan secara rutin. Dengan begitu, pasien

akan lebih memahami pentingnya menjalani pengobatan dan pemeriksaan secara teratur. Rekomendasi untuk pencegahan sekunder dapat melakukan vaksinasi dengan pasien diabetes tipe 2 CDC *Advisory Committee on Immunization Practices* (ACIP) menyarankan beberapa vaksinasi yang dapat diberikan kepada pasien dewasa dengan diabetes tipe 2, antara lain:

a. *Vaksinasi Influenza*

Penderita diabetes melitus termasuk dalam kelompok berisiko tinggi mengalami komplikasi akibat infeksi influenza. Oleh karena itu, *Vaksinasi influenza* sangat dianjurkan untuk mencegah terjadinya komplikasi yang serius. Diabetes melitus melemahkan sistem kekebalan dalam tubuh, membuat penderita lebih rentan terhadap infeksi seperti flu. Vaksin flu bekerja dengan cara merangsang tubuh untuk menghasilkan perlindungan terhadap virus *influenza*.

Vaksinasi influenza sangat penting bagi penderita diabetes karena dapat mencegah komplikasi serius yang bisa timbul akibat infeksi flu. Vaksin ini membantu memperkuat sistem kekebalan tubuh yang melemah akibat diabetes. Penderita diabetes memiliki imunodefisiensi yang membuat mereka lebih rentan terhadap infeksi virus *influenza*. *Vaksinasi influenza* menginduksi pembentukan antibodi spesifik yang memberikan perlindungan terhadap virus influenza.

b. *Vaksinasi Hepatitis B*

Vaksinasi Hepatitis b dapat diberikan pada penderita diabetes melitus untuk mengurangi kejadian pada influenza dan perawatan rumah sakit akibat infeksi. Risiko ini berasal dari peralatan pemantauan glukosa, jarum yang terinfeksi atau bersentuhan dengan darah yang terinfeksi, Penderita Diabetes Melitus yang berusia di bawah 60 tahun disarankan untuk melakukan *vaksinasi hepatitis B*.

c. *Vaksin Pneumokokus*

Pneumonia ini bisa menyebabkan infeksi menyebar ke seluruh tubuh (bakteremia) dan bahkan bisa berakibat fatal dengan tingkat kematian hingga 50%. Untuk mencegahnya, penderita diabetes sangat disarankan untuk mendapatkan vaksin pneumonia. Salah satu jenis vaksin pneumonia yang umum diberikan adalah vaksin polisakarida

pneumokokus 23 valen (PPSV23). Penderita diabetes melitus berusia 2 - 64 tahun disarankan untuk divaksinasi, sedangkan yang berusia 65 tahun dan telah menerima vaksin pneumokokus sebelumnya juga boleh menerima vaksin ini.

3) Pencegahan Tersier

Pencegahan pada tersier berfokus pada penderita diabetes melitus yang mengalami komplikasi dengan tujuan meningkatkan kualitas hidup mereka serta dapat mencegah kecacatan lebih lanjut. Perawatan harus diberikan sesegera mungkin untuk mencegah kecacatan permanen. Dalam upaya pencegahan tersier ini, penderita dan keluarga terus diberikan edukasi. Rehabilitasi juga dilakukan sebagai bagian dari edukasi untuk mencapai kualitas hidup yang optimal.

Ketika seseorang sudah terkena diabetes dan mengalami komplikasi, seperti kerusakan ginjal, mata, atau saraf, maka dibutuhkan penanganan yang lebih kompleks. Tidak hanya dokter umum, tetapi juga dokter-dokter spesialis dari berbagai bidang harus bekerja sama untuk mengobati pasien tersebut. Misalnya, jika ada masalah pada kaki, maka dokter spesialis kaki (podiatri) akan terlibat. Jika ada masalah pada mata, maka dokter spesialis mata akan terlibat, dan seterusnya. Tujuannya adalah untuk mencegah agar komplikasi yang sudah ada tidak semakin parah dan muncul komplikasi baru. Untuk mencegah komplikasi diabetes yang sudah terjadi (pencegahan tersier), dibutuhkan kerja sama yang baik dari berbagai tenaga kesehatan. Misalnya, dokter spesialis jantung, ginjal, mata, saraf, dan ahli lainnya harus bekerja sama untuk menangani masalah kesehatan yang muncul akibat diabetes. Selain itu, peran ahli gizi, podiatri dan rehabilitasi juga sangat penting untuk membantu pasien dalam memulihkan kondisi dan mencegah komplikasi lebih lanjut.

2.1.2 Faktor yang Berhubungan dengan Diabetes Melitus

Berikut ini ialah faktor-faktor penyebab penyakit Diabetes Melitus (Fahriza, 2020). Sebagai berikut :

A. Faktor Risiko yang Tidak Dapat di Ubah

1. Riwayat Keluarga

Pada Riwayat keluarga risiko diabetes memiliki kemungkinan terjadinya diabetes melitus pada ayah 41% terkena diabetes melitus, 39,3% kemungkinan terkena diabetes melitus pada ibu yang menderita diabetes melitus, Saudara kandung yang mempengaruhi terjadinya diabetes yaitu sebesar 24% risiko tinggi terkena diabetes (Alrashed et al., 2023).

Riwayat penyakit dalam keluarga sangat penting karena penyakit tertentu bisa diturunkan ke generasi berikutnya. Diabetes melitus memiliki dua jenis faktor yang bisa menyebabkan diabetes, Faktor yang tidak bisa dimodifikasi: Seperti ras/etik, usia, jenis kelamin, dan riwayat keluarga. Kita tidak bisa mengubah faktor-faktor ini. Sedangkan pada Faktor yang bisa diubah: Seperti gaya hidup, kebiasaan makan, olahraga, merokok, dan stres. Kita bisa mengontrol faktor-faktor ini untuk mencegah atau mengelola diabetes (Paramita & Lestari, 2019).

2. Ras dan Etik

Menurut Williams etnisitas yaitu sebagai faktor konstruksi multidimensi kompleks yang dapat mencerminkan faktor biologis, asal geografis, budaya, faktor ekonomi, politik dan hukum serta rasisme. Ras etnis memainkan peran penting dalam kesenjangan Kesehatan dan layanan Kesehatan (Fahriza, 2020).

3. Usia

Usia lanjut merupakan salah satu faktor risiko utama yang meningkatkan seseorang terkena diabetes melitus. Setelah usia 45 tahun, tubuh mulai mengalami penurunan toleransi terhadap gula darah. Perubahan ini dimulai dari tingkat sel dan berlanjut ke seluruh tubuh, mengganggu keseimbangan gula darah. Proses penuaan menyebabkan perubahan pada cara tubuh mengelola gula darah, terutama setelah usia > 45 tahun. Hal ini meningkatkan risiko seseorang terkena diabetes. Peningkatan usia di atas 45 tahun dikaitkan dengan penurunan toleransi glukosa. Perubahan ini dimulai dari tingkat seluler

dan berprogresi ke tingkat jaringan dan organ, mengganggu homeostasis glukosa (Imelda, 2018).

Penelitian telah membuktikan bahwa ada kaitan erat antara bertambahnya usia dan meningkatnya risiko terkena diabetes tipe 2. Data menunjukkan bahwa individu berusia 45 tahun ke atas memiliki risiko 72% lebih tinggi untuk mengidap diabetes tipe 2 dibandingkan dengan kelompok usia di bawah 45 tahun. Data menunjukkan bahwa lebih dari 70% kasus diabetes tipe 2 terjadi pada individu berusia 45 tahun ke atas, yang mengindikasikan bahwa usia merupakan faktor risiko utama penyakit ini. Penelitian yang dilakukan oleh Iswanto (2004) juga menemukan bahwa kelompok usia 45-52 tahun adalah kelompok yang paling sering terkena diabetes. Proses penuaan dan penurunan aktivitas fisik seiring bertambahnya usia dapat meningkatkan risiko terkena diabetes. Hal ini karena fungsi tubuh, termasuk kemampuan tubuh dalam mengelola gula darah, cenderung menurun seiring bertambahnya usia (Arania et al., 2021).

Menopause membuat kadar hormon wanita turun. Hal ini dapat mengganggu kerja insulin, berat badan naik, dan risiko diabetes tipe 2 meningkat. Saat menopause, hormon estrogen dan progesteron berkurang. Ini bikin tubuh kurang sensitif terhadap insulin, jadi gula darah susah terkontrol. Akibatnya, risiko diabetes melitus tipe 2 pada wanita lebih tinggi. Wanita lebih rentan diabetes melitus tipe 2 karena penurunan hormon estrogen saat menopause mengganggu metabolisme gula darah. Penurunan hormon estrogen saat menopause mengganggu cara tubuh menggunakan insulin. Ini menyebabkan gula darah naik dan risiko diabetes tipe 2 meningkat, terutama pada Wanita (Arania et al., 2021).

4. Jenis Kelamin

Perbedaan fisik alami antara laki-laki dan perempuan memiliki organ reproduksi dan hormon yang berbeda, laki-laki dan perempuan secara alami memiliki peran biologis laki-laki dan perempuan dalam melanjutkan keturunan ditentukan oleh perbedaan organ reproduksi dan kadar hormon mereka (Fahriza, 2020). Wanita cenderung lebih sering terkena diabetes tipe 2 karena berat badan seringkali lebih tinggi dibandingkan pria. Indeks massa tubuh yang lebih tinggi pada wanita, dibandingkan pria, merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan diabetes tipe 2 lebih sering terjadi pada

Wanita. Selain itu, perubahan hormon yang terjadi selama siklus menstruasi juga dapat memicu penumpukan lemak tubuh, sehingga meningkatkan risiko diabetes. Perubahan hormon selama siklus menstruasi dapat menyebabkan tubuh wanita lebih mudah menyimpan lemak, terutama di sekitar perut. Hal ini, ditambah dengan faktor lain seperti obesitas, dapat meningkatkan risiko diabetes (Arania et al., 2021).

5. Diabetes gestasional

a. Pengertian

Diabetes gestasional sering disebut dengan Riwayat ibu melahirkan bayi BBL > 4 Kg hal ini juga dikenal sebagai diabetes pada kehamilan, dapat terjadi ketika tubuh ibu hamil tidak dapat menghasilkan cukup insulin selama sembilan bulan kehamilan. Tubuh mengontrol gula darah dengan insulin. Diabetes gestasional dapat menyebabkan komplikasi bagi ibu dan bayi dalam kandungan jika tidak ditangani dengan tepat (Soelistijo et al., 2021).

Diabetes gestasional adalah kondisi ketika seorang wanita hamil mengalami kadar gula darah tinggi, padahal sebelumnya tidak pernah menderita diabetes. Kondisi ini bisa menyebabkan beberapa masalah serius, baik untuk ibu maupun bayi. Ibu dengan diabetes gestasional lebih sering membutuhkan operasi caesar. Tekanan darah tinggi yang berbahaya bagi ibu dan bayi. Diabetes gestasional cukup sering terjadi. Menurut data tahun 2017, sekitar 14% kehamilan di seluruh dunia mengalami diabetes gestasional. Penyebab utama diabetes gestasional adalah perubahan hormon selama kehamilan. Hormon-hormon tertentu yang dihasilkan oleh plasenta (tempat bayi berkembang) dapat mengganggu cara tubuh menggunakan insulin, sehingga kadar gula darah menjadi tinggi (Farhan, 2021).

b. Diagnosis

Untuk memastikan apakah seorang ibu hamil menderita diabetes gestasional, dokter biasanya melakukan tes toleransi glukosa oral (TTGO). Tes ini dilakukan dengan cara memberi ibu hamil minum larutan gula, lalu kadar gula darahnya diukur beberapa kali. Langkah pertama Ibu hamil minum larutan gula 75 gram setelah puasa semalaman. Kemudian, kadar gula darahnya diukur saat puasa, 1 jam, dan 2 jam setelah minum

larutan gula. Jika kadar gula darahnya melebihi batas normal pada salah satu atau lebih waktu pengukuran, maka ia didiagnosis diabetes gestasional. Sedangkan pada alangkah kedua biasanya digunakan jika hasil tes satu langkah masih meragukan seperti tes Usia kehamilan: Tes TTGO biasanya dilakukan antara usia kehamilan 24-28 minggu. Pada saat puasa, sebelum tes, ibu hamil harus puasa semalaman selama minimal 8 jam. Dan pada pagi hari: Tes biasanya dilakukan pada pagi hari. Dengan mendeteksi dini melalui tes TTGO, dokter dapat memberikan penanganan yang tepat untuk mencegah terjadinya komplikasi (Farhan, 2021).

c. Faktor Risiko

Diabetes gestasional dipengaruhi oleh berbagai faktor. Beberapa faktor baik yang dapat dimodifikasi seperti pola hidup, maupun yang tidak dapat dimodifikasi seperti faktor genetik. Gaya hidup dan faktor genetik adalah dua contoh faktor risiko yang dapat mempengaruhi terjadinya diabetes gestasional (Farhan, 2021). Diantara lain :

a. Usia

Diabetes gestasional adalah kondisi ketika gula darah ibu hamil tinggi. Risiko ini dapat meningkat seiring bertambahnya usia, terutama di atas 35 tahun, Usia di atas 35 tahun adalah salah satu faktor utama yang meningkatkan risiko diabetes gestasional pada ibu hamil. Peningkatan gula darah selama kehamilan lebih sering terjadi pada ibu hamil usia lanjut.

b. Indeks Masa Tubuh

Diabetes gestasional adalah penyakit gula darah tinggi yang terjadi selama kehamilan. Berat badan yang ideal selama kehamilan sangat penting untuk mencegah terjadinya komplikasi, termasuk diabetes gestasional. Ketika seorang ibu hamil memiliki berat badan berlebih (*overweight*) atau obesitas, maka tubuhnya akan kesulitan memproses gula darah dengan baik, sehingga meningkatkan risiko terkena diabetes gestasional.

c. Gaya hidup

Diabetes gestasional adalah penyakit gula darah tinggi yang terjadi selama kehamilan. Olahraga secara teratur dapat membantu tubuh menggunakan gula darah lebih efektif sehingga mengurangi risiko

terkena diabetes gestasional. Baik olahraga ringan seperti jalan kaki maupun olahraga yang lebih berat seperti berenang, sama-sama bermanfaat.

Faktor risiko yang dapat mempengaruhi Diabetes Melitus adalah riwayat makrosomia pada bayi, ras atau etnis kaukasoid, dan riwayat merokok. Ibu hamil yang memiliki riwayat merokok dalam keluarga atau orang tua memiliki risiko yang lebih tinggi untuk menderita DM. Paparan zat kimia asam perfluorooktanoid (PFOA) dapat mengganggu keseimbangan hormon ibu hamil (Farhan, 2021).

d. Pencegahan dan Terapi

Mendeteksi faktor risiko untuk diabetes melitus gestasional dapat membantu mencegah penyakit tersebut. Perubahan gaya hidup, seperti menggunakan terapi nutrisi dan berolahraga setiap hari, dapat membantu mencegah hal ini terjadi. Pasien harus sering memeriksa glukosa mereka (Farhan, 2021).

6. Riwayat berat badan lahir bayi < 2,5 Kg

Berat badan saat lahir sangat penting bagi kesehatan jangka panjang. Bayi dengan berat badan rendah lebih berisiko terkena diabetes tipe 2, sedangkan hubungan antara berat badan lahir tinggi dan diabetes masih menjadi topik penelitian. Berat badan saat lahir ternyata menjadi prediktor kesehatan di masa depan. Bayi yang lahir dengan berat badan yang tidak ideal, baik terlalu rendah maupun terlalu tinggi, dapat berisiko mengalami masalah kesehatan seperti diabetes tipe 2 (PubMed, 2020).

B. Faktor Risiko yang Dapat di Ubah

1. Obesitas Atau Kegemukan

Obesitas, yaitu kondisi tubuh memiliki banyak lemak, Kelebihan lemak tubuh atau obesitas bukan hanya masalah estetika, tetapi juga dapat memicu berbagai penyakit kronis seperti diabetes, penyakit jantung, dan gangguan kesehatan lainnya. Untuk mendiagnosis obesitas, dokter tidak hanya melihat berat badan, tetapi juga mempertimbangkan ukuran tubuh secara keseluruhan, termasuk lingkaran pinggang. Obesitas adalah kondisi medis yang serius dan dapat meningkatkan risiko berbagai penyakit berbahaya. Lemak berlebih dalam tubuh dapat mengganggu fungsi organ-organ vital dan meningkatkan risiko komplikasi kesehatan jangka panjang.

Untuk mendiagnosis obesitas, dokter akan melakukan penilaian menyeluruh, termasuk pengukuran lingkaran pinggang (WHO, 2024b).

Resistensi terhadap hormon insulin dapat muncul karena kegemukan. Jaringan lemak dan sel-sel tubuh bersaing untuk menyerap insulin. Akibatnya, pankreas menjadi lelah dan rusak karena harus memproduksi insulin sebanyak mungkin. Diabetes mellitus (DM) dan gangguan toleransi glukosa sering terjadi pada orang obesitas. Sindroma metabolik yang didasari oleh resistensi insulin, seperti dislipidemian, hiperglikemia, dan hipertensi, terutama dikaitkan dengan obesitas sentral (Soelistijo et al., 2021).

Pemeriksaan obesitas dapat dilakukan dengan cara (Lyly, 2019).
Sebagai berikut :

1) Pengukuran Indeks Masa Tubuh (IMT)

IMT adalah suatu ukuran yang digunakan untuk mengklasifikasikan status gizi seseorang berdasarkan perhitungan berat badan terhadap tinggi badan. IMT digunakan untuk menilai apakah berat badan seseorang perlu disesuaikan agar lebih sehat. Nilai IMT yang diperoleh kemudian diklasifikasikan untuk menentukan status gizi seseorang, termasuk risiko obesitas." WHO menetapkan ambang batas di atas 25 untuk orang Asia dewasa yang mengalami obesitas.

Rumus :

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

Tabel 2 2 Klasifikasi IMT

IMT	Keterangan
< 18,5	Berat Badan Kurang (Underweight)
18,5 - 22,9	Berat Badan Normal
> 23	Kelebihan Berat Badan (Overweight)
23 - 24,9	Dengan Risiko
25 - 29,9	Obesitas I
> 30	Obesitas II

Sumber : Redefining Obesity WHO Western Pacific Region, 2000.

Pemeriksaan obesitas sentral dapat dilakukan dengan cara (Lyly, 2019), sebagai berikut :

2) Pengukuran Lingkar Pinggang

International Diabetes Federation (IDF) mengeluarkan kriteria ukuran lingkar pinggang Lingkar pinggang lebih baik dari IMT untuk mengukur lemak tubuh, terutama jika mempertimbangkan etnis. Ukuran lingkar pinggang, yang berbeda-beda antar etnis, memiliki hubungan langsung dengan jumlah lemak total dalam tubuh. Walaupun Indeks Massa Tubuh (IMT) sering digunakan, ia tidak selalu akurat dalam mengukur obesitas. Oleh karena itu, mengukur lingkar pinggang adalah cara yang lebih baik untuk menilai keberadaan lemak berlebih dalam tubuh. Setiap etnis memiliki ukuran lingkar pinggang ideal yang berbeda. Ukuran ini sangat terkait dengan jumlah lemak tubuh total. Berbeda dengan IMT yang kurang spesifik, pengukuran lingkar pinggang memberikan gambaran yang lebih akurat tentang obesitas (Lyly, 2019).

Tabel 2 3 Kriteria lingkar perut

Negara/grup	Lingkar pinggang (cm) pada obesitas
Eropa	Pria>94, wanita>80
Asia Selatan. Populasi China, Melayu dan Asia-India	Pria>90, wanita>80
China	Pria>90, wanita>80
Jepang	Pria>85, wanita>80
Amerika Tengah	Gunakan rekomendasi Asia Selatan hingga tersedia data spesifik
Sub-sahara Afrika	Gunakan rekomendasi Eropa hingga tersedia data spesifik
Timur Tengah	Gunakan rekomendasi Eropa hingga tersedia data spesifik

Sumber : Buku Obesitas, Tahun 2019

Pengukuran Indeks Massa Tubuh (IMT) tidak bisa dilakukan pada orang yang sedang hamil, binaragawan serta penderita edema atau ascites IMT kurang akurat untuk orang hamil, binaragawan, atau yang punya masalah cairan tubuh. Ukuran lingkar pinggang, yang berbeda-beda tiap etnis, lebih baik untuk ukur lemak perut. Untuk orang Asia, pria obesitas biasanya punya lingkar pinggang lebih dari 90 cm, wanita lebih dari 80 cm. Orang Asia punya standar lingkar pinggang berbeda untuk ukuran

obesitas. Ukuran ini lebih akurat dibanding IMT, terutama untuk orang dengan kondisi khusus (Kemenkes RI, 2019b).

2. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik untuk memenuhi kebutuhan energi ini, otot akan menyerap glukosa dari darah. Proses ini menyebabkan kadar glukosa dalam darah menurun, Aktivitas fisik membantu tubuh menggunakan glukosa secara lebih efektif. Manfaat olahraga untuk penderita diabetes yaitu dapat membantu menurunkan kadar gula darah, olahraga membantu tubuh menggunakan glukosa secara lebih efektif, Membantu menurunkan berat badan seperti olahraga yang dapat membakar kalori dan membantu menjaga berat badan ideal, yang sangat penting bagi penderita diabetes (Soelistijo et al., 2021).

Aktivitas fisik dapat diklasifikasikan menjadi tiga kategori utama, yaitu aktivitas fisik sehari-hari, aktivitas fisik melalui latihan terencana, dan aktivitas fisik yang tergolong dalam olahraga (Kemenkes RI, 2018c).

- 1) Aktivitas ringan merupakan kegiatan sehari-hari yang membantu membakar kalori tambahan dan menjaga tubuh tetap aktif aktivitas fisik ini seperti aktivitas mencuci, berkebun, menyetrikan, jalan kaki, mengepel dan sebagainya. membakar sekitar 50-200 kalori.
- 2) Aktivitas Sedang: misalnya jogging, senam, bersepeda, peregangan, dan sebagainya selama 150 menit per minggu cukup baik.
- 3) Aktivitas Berat: Termasuk kedalam olahraga seperti sepak bola, bulu tangkis, basket, berenang, dan sebagainya. bisa dilakukan lebih dari 300 menit seminggu. Olahraga berat sangat baik untuk membangun kekuatan otot dan meningkatkan daya tahan tubuh

Baecke (2014) menyebutkan untuk mengukur aktivitas fisik dapat dilakukan dengan mengukur indeks bekerja, indeks olahraga, indeks waktu luang (Tebar et al., 2022) sebagai berikut :

Tabel 2 4 Jenis Aktivitas Fisik

No	Aktivitas Fisik	Jenis Aktivitas Fisik
----	-----------------	-----------------------

1.	Pekerjaan	1. Pekerjaan ringan : Pekerjaan kantor, dosen, guru, penjaga toko, pekerjaan ibu rumah tangga 2. Pekerjaan sedang : tukang pipa, buruh, tukang kayu. 3. Pekerjaan berat : kuli bangunan, atlit
2.	Olahraga	1. Olahraga Ringan : billiard, bowling, golf 2. Olahraga sedang : bulu tangkis, bersepeda, menari, senam, bermain tennis dll 3. Olahraga berat : tinju, basket, sepak bola, voley, berenang
3.	waktu luang	Lamanya bersepeda/berjalan 1. < 5 menit 2. 5-15 menit 3. 15-30 menit 4. 30-45 menit

3. Pola makan redah serat

Serat adalah karbohidrat khusus yang tidak bisa diubah menjadi gula oleh tubuh kita karena sistem pencernaan kita tidak dapat memecahnya. Serat banyak ditemukan dalam tumbuhan, terutama sayuran dan buah-buahan. Serat yang ada di makanan itu bisa dibagi menjadi dua kelompok berdasarkan kemampuannya larut dalam air yaitu serat larut dan serat tidak larut. Keduanya sama-sama penting untuk kesehatan kita, terutama untuk pencernaan. Sayuran dan buah-buahan adalah sumber serat yang baik. Serat ini terbagi menjadi dua jenis yang larut di air dan yang tidak. Keduanya punya peran penting dalam menjaga kesehatan tubuh. Serat makanan, yang sebagian besar ditemukan dalam sayuran dan buah-buahan, dapat diklasifikasikan menjadi dua kelompok berdasarkan kelarutannya dalam air, Ada tiga fraksi utama serat dibagi (Klaten, 2022) yaitu :

- 1) Polisakarida Struktural, yaitu memberikan kekuatan dan kekakuan pada dinding sel tumbuhan. Contohnya seperti Selulosa, hemiselulosa, dan substansi pektin. Selulos merupakan polisakarida yang paling

melimpah di alam dan menjadi komponen utama dinding sel tumbuhan. Selulosa memberikan kekuatan dan kekakuan pada tumbuhan.

- 2) Non-Polisakarida Struktural, Memberikan kekuatan dan kekakuan tambahan pada dinding sel tumbuhan, terutama pada jaringan kayu. Contohnya seperti Lignin. Lignin Polimer kompleks yang memberikan kekakuan dan ketahanan terhadap pembusukan pada dinding sel tumbuhan. Lignin banyak ditemukan pada kayu dan serat tanaman berkayu.
- 3) Polisakarida Non-Struktural, Berperan dalam berbagai fungsi fisiologis tumbuhan, seperti penyimpanan cadangan makanan, sebagai perekat, dan sebagai pelindung. Contohnya seperti Gum dan agar-agar. Gum: Polisakarida yang dihasilkan oleh tumbuhan sebagai respons terhadap luka atau infeksi. Gum memiliki sifat lengket dan sering digunakan dalam industri makanan sebagai pengental. Agar-agar: Polisakarida yang diekstrak dari alga merah. Agar-agar sering digunakan sebagai bahan pengental dalam pembuatan makanan seperti agar-agar dan jelly.

Pola makan sehat yang kaya serat adalah kunci untuk mengontrol gula darah. Mengonsumsi makanan berserat tinggi seperti buah, sayur, dan biji-bijian secara teratur serta membagi makanan menjadi porsi kecil sepanjang hari dapat membantu mencegah lonjakan gula darah yang berbahaya. Pola makan kaya serat dan porsi makan yang teratur sangat penting untuk mengontrol gula darah. Hal ini sangat bermanfaat bagi penderita diabetes untuk mencegah komplikasi yang disebabkan oleh fluktuasi gula darah. Hindari makan terlalu banyak dalam satu waktu. Bagi makanan menjadi porsi-porsi kecil dan makan secara teratur sepanjang hari. Pola makan sehat untuk diabetes menekankan pada konsumsi makanan tinggi serat. Serat membantu mengatur gula darah (Purtiantini, 2024).

Peneliti menyebutkan ada beberapa manfaat serat pangan (*dietary fiber*) untuk kesehatan, (Klaten, 2022) yaitu :

- 1) Mengontrol berat badan atau kegemukan

Makanan berserat itu rendah kalori tapi bikin kenyang lama. Serat membantu memperlambat proses pencernaan, sehingga gula darah naiknya lebih pelan dan kita enggak gampang lapar. Selain itu, serat

juga bagus buat kesehatan jantung dan pencernaan. Serat itu penting banget buat kesehatan kita. Dengan makan makanan berserat tinggi, kita bisa menjaga berat badan ideal, mencegah penyakit, dan merasa lebih sehat. Serat bikin kita kenyang lebih lama, bantu kontrol gula darah, dan jaga kesehatan pencernaan.

2) Penanggulanagn penyakit diabetes

Serat pangan dapat mengikat molekul gula, sehingga memperlambat penyerapan gula ke dalam darah. Proses pencernaan makanan yang mengandung serat juga lebih lama karena serat membentuk ikatan dengan karbohidrat lainnya. Serat bekerja dengan cara membentuk kompleks dengan karbohidrat, sehingga memperlambat proses pemecahan karbohidrat menjadi gula sederhana.

3) Mencegah gangguan gastrointestinal

hal tersebut dapat mampu meredam kenaikan glukosa darah dan menjadikannya tetap terkontrol.

Serat pangan menyerap air dalam usus sehingga feses menjadi lunak dan bertekstur baik. Dengan mengonsumsi cukup serat dapat menjaga kesehatan pencernaan. Serat membuat feses lebih mudah dikeluarkan, sehingga mencegah sembelit dan masalah pencernaan lainnya. Serat bekerja seperti spons yang menyerap air, membuat feses menjadi lebih besar dan lunak. Hal ini merangsang gerakan usus dan memudahkan pengeluaran feses.

4) Mencegah kanker kolon (Usus besar)

Mengonsumsi serat secara teratur dapat menurunkan risiko kanker usus besar, dengan mempercepat waktu transit makanan, serat mengurangi kontak antara zat-zat penyebab kanker dengan dinding usus. Selain itu, serat juga dapat mengubah komposisi bakteri baik di usus, sehingga mengurangi pembentukan zat-zat yang dapat memicu kanker. Serat membantu mempercepat proses pencernaan dan mengubah lingkungan di dalam usus menjadi lebih sehat, sehingga dapat mencegah pertumbuhan sel kanker. Selain itu, serat juga dapat merangsang pertumbuhan bakteri baik yang dapat menghasilkan zat-zat yang menghambat pertumbuhan sel kanker.

Pada pola makan dalam program kemenkes yaitu isi piringku sekali makan yang mana seseorang dalam sehari harus memenuhi kriterianya (P2PTM, 2019) yaitu pada :

1. Makanan pokok :

- Nasi : 150 gram nasi setra dengan 3 centang nasi
- Kentang : 3 buah kentang sedang dengan jumlah 300 gr
- Mie : 11/2 gelas mie kering setara dengan 75 gr

2. Lauk Pauk :

a. Lauk Hewani :

- Ikan : 75 gr ikan kembung
- Daging Ayam : 2 potong sedang ayam tanpa kulit setara dengan 80 gr
- Telur : 1 buah telur ayam ukuran besar 55 gr
- Daging Sapi : 2 potong daging sapi sedang 70 gr

b. Lauk Nabati :

- Tahu : 100 gr tahu
- Tempe : 2 potong sedang tempe setara dengan 50 gr

3. Sayuran : sayuran 150 gr setara dengan 1 mangkok sedang

4. Buah :

- Pepaya : 2 potong sedang pepaya setra dengan 150 gr pepaya
- Jeruk : 2 buah jeruk sedang setara dengan 110 gr
- Pisang : 1 buah pisang kecil ambon setra dengan 50 gr

Isi Piringku adalah cara mudah untuk memilih makanan sehat. Bayangkan piring makanmu dibagi dua. Isi Piringku menganjurkan kita untuk mengonsumsi makanan seimbang dalam setiap porsi makan. Program ini menganjurkan untuk mengisi setengah piring dengan buah dan sayur, serta sisanya dengan karbohidrat kompleks seperti nasi merah atau roti gandum, dan protein seperti daging tanpa lemak, ikan, atau kacang-kacangan. Untuk menjaga kesehatan, disarankan untuk menyeimbangkan makanan dengan mengonsumsi banyak buah dan sayur, serta karbohidrat kompleks dan protein yang cukup.

4. Pola Makan Tinggi Gula

Makanan manis seperti gula sering ditambahkan ke banyak makanan dan minuman sehari-hari. Namun, mengonsumsi gula terlalu banyak dapat meningkatkan risiko beberapa penyakit tidak menular, seperti diabetes, obesitas, dan penyakit jantung. Untuk mencegahnya perlu membatasi konsumsi gula setiap hari. Meskipun gula memberikan energi kepada tubuh, konsumsi berlebihan dapat menyebabkan masalah kesehatan serius. Rekomendasi Kementerian Kesehatan, mengatakan bahwa jumlah gula yang boleh dikonsumsi setiap hari tidak boleh melebihi 50 gram, atau 4 sendok makan setiap hari (Kemenkes RI, 2019a).

Berdasarkan data WHO menunjukkan bahwa obesitas telah menjadi masalah kesehatan global yang serius. Jutaan orang dewasa di seluruh dunia bergumul dengan kelebihan berat badan dan obesitas, yang dapat menyebabkan berbagai komplikasi kesehatan. Jumlah orang dewasa yang kelebihan berat badan dan obesitas di dunia sangat mengkhawatirkan. Lebih dari 1,9 miliar orang dewasa mengalami kelebihan berat badan, dan lebih dari 650 juta di antaranya hidup dengan obesitas, sebagian besar Perempuan yang mengalami obesitas. Penyakit saraf dapat menyebabkan gangguan metabolisme glukosa yang telah didokumentasikan dalam studi klinis dan praklinis. Degenerasi neuron atau penurunan kadar glukosa disebabkan oleh penyakit Alzheimer dan penyakit Parkinson, yang juga disebabkan oleh pola makan yang tinggi gula (Kacper, 2022).

5. Diet yang Tidak sehat

Diet merupakan salah satu metode menurunkan berat badan. Saat ini, banyak pilihan diet yang tersedia, termasuk diet rendah karbohidrat, fasting intermittent, diet vegan, diet ketogenik, dan lainnya. Semua orang memiliki kebutuhan harian yang berbeda diet yang berhasil untuk satu orang tidak selalu cocok untuk orang lain. Untuk mengikuti program penurunan berat badan yang berhasil tidak boleh mengikutinya secara sembarangan. Tidak mungkin meniru program diet yang populer karena program diet harus disesuaikan dengan setiap orang. Program diet yang ideal adalah program yang personal dan memperhatikan keseimbangan nutrisi (Kemenkes RI, 2022b).

Program diet yang tidak tepat terutama bagi penderita gula darah tinggi dan kurang serat, dapat meningkatkan risiko terjadinya prediabetes dan diabetes. Program diet baik itu harus disesuaikan dengan kebutuhan setiap orang. Selain itu, diet juga harus seimbang dan tidak mengganggu aktivitas sehari-hari. Orang yang punya gula darah tinggi dan kurang serat berisiko terkena penyakit diabetes. Setiap orang memiliki kebutuhan nutrisi yang berbeda. Oleh karena itu, program diet yang baik harus dirancang secara khusus untuk memenuhi kebutuhan individu. Diet yang tidak sesuai dapat berdampak negatif pada kesehatan, terutama bagi penderita gula darah tinggi (Kemenkes RI, 2022b).

6. Dislipidemia

Dislipidemia merupakan ketidakseimbangan lipid seperti kolesterol, *trigliserida*, *high-density lipoprotein* (HDL), dan kolesterol *low-density lipoprotein* (LDL-C) dikenal sebagai dislipidemia. Kondisi ini dapat disebabkan oleh genetik, pola makan, paparan tembakau dan dapat menyebabkan penyakit jantung dengan komplikasi yang cukup parah. Kegiatan ini memberikan penjelasan tentang cara mengevaluasi dan menangani dislipidemia dan menunjukkan betapa pentingnya kerja tim interprofesional dalam meningkatkan perawatan pasien yang menderita (Papan et al., 2023).

7. Mengonsumsi Makanan Berkolesterol

Kolesterol terdapat dua jenis yaitu baik dan jahat. Kolesterol baik itu seperti petugas kebersihan yang mengambil kolesterol jahat terus dibuang. kolesterol bisa nyumbat pembuluh darah dan bikin sakit. Seseorang harus makan makanan sehat biar kadar. Kolesterol HDL itu berguna karena bisa membersihkan kolesterol jahat dalam tubuh. Sebaliknya, kolesterol LDL itu berbahaya karena bisa menumpuk di pembuluh darah. Untuk menjaga Kesehatan perlu mengurangi makanan yang tinggi kolesterol jahat dan meningkatkan konsumsi makanan yang kaya akan kolesterol baik. Makanan yang kita makan itu berpengaruh pada kadar kolesterol dalam tubuh. Dengan memilih makanan yang tepat, kita bisa mengurangi risiko penyakit jantung dan stroke. Caranya adalah mengatur pola makan, memilih makanan yang rendah kolesterol jahat dan tinggi kolesterol baik (Kemenkes RI, 2022a).

Kolesterol itu kayak lemak di tubuh kita. Kalau terlalu banyak, bisa bikin pembuluh darah tersumbat dan menyebabkan penyakit jantung. Makanya, kita harus jaga kadar kolesterol agar tetap normal. Caranya, makan makanan sehat, olahraga teratur, dan kalau perlu, minum obat sesuai anjuran dokter. Caranya, dengan menjalani gaya hidup sehat, seperti makan makanan yang bergizi, olahraga teratur, dan tidak merokok. Ada beberapa jenis kolesterol, yaitu total kolesterol, LDL (kolesterol jahat), HDL (kolesterol baik), dan trigliserida. Masing-masing punya batas normal yang berbeda. LDL yang terlalu tinggi itu yang paling berbahaya karena bisa menyebabkan penyumbatan pembuluh darah (Kemenkes RI, 2019b)

- 1) Total kolesterol: < 190 mg/dL.
- 2) LDL (kolesterol jahat): < 115 mg/dL.
- 3) HDL (kolesterol baik): Sebaiknya > 40 mg/dL untuk pria dan 45 mg/dL untuk wanita.
- 4) Trigliserida: < 150 mg/dL.
- 5) Penderita diabetes atau berisiko penyakit jantung: Harus lebih ketat menjaga kadar kolesterolnya. Targetnya, total kolesterol di bawah 175 mg/dL dan LDL di bawah 100 mg/dL.

8. Hipertensi Atau Darah Tinggi

Hipertensi adalah penyakit di mana tekanan darah dalam pembuluh darah lebih tinggi dari normal. Tekanan darah normal ialah 120/80 mmHg. angkanya lebih tinggi dari 140/90 mmHg dinyatakan mengidap hipertensi. Darah tinggi adalah kondisi ketika tekanan darah terlalu tinggi. Ini menyebabkan berbagai masalah kesehatan jika tidak ditangani. Kondisi ini berbahaya dan dapat menyebabkan berbagai komplikasi kesehatan. Tekanan darah yang tinggi dapat merusak jantung dan organ tubuh lainnya, sehingga bisa menyebabkan penyakit serius seperti stroke atau serangan jantung. Orang dengan penyakit jantung perlu menjaga tekanan darahnya lebih rendah lagi. Hipertensi adalah penyakit serius yang perlu diatasi sejak dini. Jika tidak diobati, tekanan darah tinggi bisa menyebabkan komplikasi yang berbahaya. Oleh karena itu, penting untuk rutin memeriksakan tekanan darah dan mengikuti anjuran dokter. Tekanan darah tinggi adalah silent killer atau pembunuh senyap karena seringkali

tidak menimbulkan gejala. Namun, jika dibiarkan, bisa menyebabkan kerusakan pada organ vital seperti jantung, ginjal, dan otak (Fahriza, 2020).

The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC-VII) menyebutkan Klasifikasi hipertensi, sebagai berikut :

Tabel 2 5 Klasifikasi Hipertensi

Klasifikasi	Sistolik mmHg	Diastolik mmHg
Normal	< 120	<80
Prehipertensi	120-139	80-90
Hipertensi derajat 1	140-159	90-99
Hipertensi derajat 2	>160	>100

Sumber : Modul P2PTM, Tahun 2019

Berdasarkan penyebab, hipertensi dapat terbagi menjadi 2 penyebab (Kemenkes RI, 2019b). Sebagai berikut :

1) Hipertensi Primer/Hipertensi Esensial

Hipertensi primer, yang merupakan jenis tekanan darah tinggi paling umum (90% kasus), memiliki penyebab yang belum jelas. Namun, gaya hidup tidak sehat seperti kurang gerak dan pola makan buruk sering dikaitkan dengan kondisi ini. Hipertensi esensial, yang berarti penyebabnya tidak diketahui, adalah penyebab utama tekanan darah tinggi pada sebagian besar orang (90%).

2) Hipertensi Sekunder/Hipertensi Non Esensial

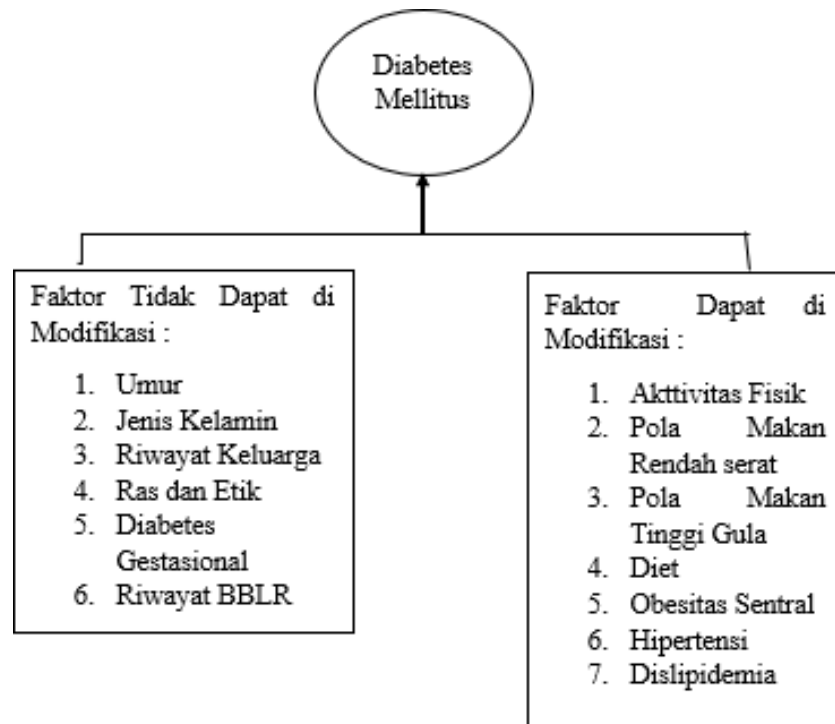
Hipertensi sekunder punya penyebab jelas, seperti penyakit ginjal atau gangguan hormon. Tekanan darah tinggi yang bukan disebabkan oleh faktor risiko umum (hipertensi sekunder) memiliki penyebab spesifik, seperti penyakit ginjal atau kelainan hormon. Kondisi ini hanya terjadi pada sekitar 5-10% kasus hipertensi.

9. Terlalu Sering Konsumsi Obat-Obatan Kimia

Mengonsumsi Obat kimia dapat menyebabkan efek samping yang tidak ringan. Dua obat kimia seperti *thiazole diuretik* dan *beta-blocker*, sangat berpotensi menyebabkan diabetes karena dapat merusak pankreas (Fahriza, 2020).

2.2 Kerangka Teori

Berdasarkan uraian diatas pada tinjauan pustaka maka kerangka teori dapat digambarkan sebagai berikut



Gambar 2 1 Kerangka Teori

Modifikasi Kemenkes RI dalam PERKENI (Soebagio et al., 2021)