

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Landasan Teori**

##### **1. Diabetes melitus**

###### **a. Definisi**

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (PERKENI, 2019). Pada diabetes tipe 2, tubuh tidak mampu membuat cukup banyak insulin atau mungkin juga jika ada cukup insulin, tubuh bermasalah dalam menggunakan insulin (resistensi insulin), atau keduanya (Persatuan Ahli Gizi Indonesia ASDI, 2019)

Jika insulin dalam tubuh tidak cukup banyak atau tidak dapat bekerja dengan baik, glukosa tidak dapat diubah menjadi energi, lama-kelamaan glukosa akan menumpuk dalam darah tidak masuk ke dalam sel, kadar glukosa darah menjadi tinggi, dan kemudian dikeluarkan melalui urin. Hal ini akan mengganggu organ-organ tubuh atau menimbulkan komplikasi seperti gangguan pada mata, ginjal, saraf, jantung, pembuluh darah, dan lain-lain (Persatuan Ahli Gizi Indonesia ASDI, 2019).

Apabila sel beta rusak, insulin tidak dapat lagi dibuat. Inilah yang terjadi pada penyandang diabetes tipe 1 sehingga mereka harus disuntik insulin untuk hidup. Penyandang diabetes tipe 2 dapat juga disuntik insuli, tetapi tidak bergantung pada suntikan insulin untuk hidup. Namun, jika pancreas sudah rusak dan tidak memproduksi insulin yang memadai, walaupun DM tipe 2, juga akan memerlukan insulin agar kadar glukosa darahnya terkendali (Persatuan Ahli Gizi Indonesia ASDI, 2019)

## b. Patogenesis Diabetes Melitus 2

Resistensi insulin pada sel otot dan hati, serta kegagalan sel beta pancreas telah dikenal sebagai patofisiologi kerusakan sentral dari DM tipe 2. Hasil penelitian terbaru telah diketahui bahwa kegagalan sel beta terjadi lebih dini dan lebih berat dari yang diperkirakan sebelumnya. Organ lain yang juga terlibat pada DM tipe 2 adalah jaringan lemak (meningkatnya lipolisis), gastrointestinal (defisiensi inkretin), sel alfa pankreas (hiperglukagonemia), ginjal (peningkatan absorbs glukosa), dan otak (resistensi insulin), yang ikut berperan menyebabkan gangguan toleransi glukosa. Saat ini sudah ditemukan tiga jalur patogenesis baru dari *ominous octet* yang memperantarai terjadinya hiperglikemia pada DM tipe 2 (PERKENI, 2019).

Sebelas organ penting dalam gangguan toleransi glukosa ini (*egregious eleven*) perlu dipahami karena dasar patofisiologi ini memberikan konsep :

- 1) Pengobatan harus ditunjukkan untuk memperbaiki gangguan patogenesis, bukan hanya untuk menurunkan HbA1c saja
- 2) Pengobatan kombinasi yang diperlukan harus didasarkan pada kinerja obat sesuai dengan patofisiologi DM tipe 2
- 3) Pengobatan harus dimulai sedini mungkin untuk mencegah atau memperlambat progresivitas kegagalan sel beta yang sudah terjadi pada penyandang gangguan toleransi glukosa (PERKENI, 2019)

## c. Diagnosis

Diagnosis DM ditegakkan atas dasar pemeriksaan kadar glukosa darah. 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 :

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

**Tabel 1.**  
**Kriteria Diagnosis Diabetes Melitus**

Pemeriksaan glukosa plasma puasa $\geq 126$ mg/ dL. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam
Atau
Pemeriksaan glukosa plasma $\geq 200$ mg/ dL. 2- jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram.
Atau
Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu $\geq 200$ mg/ dL dengan keluhan klasik
Atau
Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5\%$ dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh <i>National Glycohaemoglobin Standardization Program (NGSP)</i> .

#### **d. Etiologi diabetes**

Terdapat beberapa faktor resiko Diabetes Mellitus menurut (Fatimah ,2016) yaitu:

##### 1. Obesitas (kegemukan)

Obesitas mengakibatkan sel-sel beta pankreas mengalami hipertrofi yang akan berpengaruh terhadap produksi insulin. Hipertrofi pankreas disebabkan karena peningkatan beban metabolisme gula pada pasien obesitas untuk mencukupi energi sel yang terlalu banyak.

##### 2. Hipertensi

Peningkatan tekanan darah pada hipertensi berhubungan erat dengan tidak tepatnya penyimpanan garam dan air, atau meningkatnya tekanan dari dalam tubuh pada sirkulasi pembuluh darah perifer.

### 3. Riwayat Keluarga Diabetes Mellitus

Seorang yang menderita Diabetes Mellitus diduga mempunyai gen diabetes. Diduga bahwa bakat diabetes merupakan gen resesif. Hanya orang yang bersifat homozigot dengan gen resesif tersebut yang menderita Diabetes Mellitus.

### 4. Dislipidemia

Adalah keadaan yang ditandai dengan kenaikan kadar lemak darah (Trigliserida  $> 250$  mg/dl). Terdapat hubungan antara kenaikan plasma insulin dengan rendahnya HDL ( $< 35$  mg/dl) sering didapat pada pasien Diabetes Mellitus.

### 5. Umur

Umumnya manusia mengalami perubahan fisiologi yang secara drastis menurun dengan cepat setelah usia lebih dari 45 tahun. Penurunan ini akan beresiko pada penurunan fungsi endokrin pankreas untuk memproduksi insulin

### 6. Riwayat persalinan

Riwayat abortus berulang, melahirkan bayi cacat atau berat badan bayi  $> 4000$ /gram.

### 7. Faktor Genetik

Diabetes Mellitus dapat menurun dari keluarga atau pasien Diabetes Mellitus. Hal ini terjadi karena DNA pada pasien Diabetes Mellitus akan ikut diinformasikan pada gen berikutnya terkait dengan penurunan produksi insulin.

### 8. Alkohol

Alkohol akan mengganggu metabolisme gula darah terutama pada penderita Diabetes Mellitus, sehingga akan mempersulit regulasi gula darah dan meningkatkan tekanan darah.

## **B. Karbohidrat**

### **1. Definisi**

Karbohidrat merupakan sumber energi utama bagi manusia. Semua karbohidrat berasal dari tumbuhan. Melalui proses fotosintesis, klorofil tanaman dengan bantuan sinar matahari mampu membentuk karohidrat dari karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ) berasal dari udara dan air ( $\text{H}_2\text{O}$ ) dari tanah. Karbohidrat yang dihasilkan adalah karbohidrat sederhana glukosa. Di samping itu dihasilkan oksigen ( $\text{O}_2$ ) yang lepas di udara (Almatsir 2009)

Produk yang dihasilkan terutama dalam bentuk gula sederhana yang mudah larut dalam air dan mudah diangkut ke seluruh sel-sel guna penyediaan energi. Sebagian dari gula sederhana kemudian mengalami polimerisasi dan membentuk polisakarida (Almatsir, 2009)

### **2. Jenis karbohidrat**

Karbohidrat dalam ilmu gizi dibagi menjadi dua golongan, yaitu karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana terdiri dari monosakarida, merupakan molekul dasar dari karbohidrat itu sendiri, dan disakarida yang terbentuk dari dua monosakarida yang saling terikat, dan oligosakarida yaitu gula berantai pendek yang dibentuk oleh galaktosa, glukosa, dan fruktosa. Karbohidrat sederhana tersusun dari ikatan gula sederhana oleh sebab itu sangat cepat bagi tubuh untuk mencerna jenis karbohidrat tersebut sehingga memberikan pengaruh peningkatan glukosa pada tubuh. Sedangkan karbohidrat kompleks terdiri atas polisakarida yang terbentuk dari dua ikatan monosakarida dan ada juga serat yang dinamakan polisakarida nonpati (Maharani, 2020).

### **3. Sumber karbohidrat**

Karbohidrat banyak terdapat pada padi-padian atau sereal, umbi-umbian, kacang-kacangan dan gula. Hasil olahan bahan-bahan ini antara lain: bihun, mie, roti, tepung-tepungan, dan lain-lain (Almatsier, 2009).

### **4. Hubungan Karbohidrat dengan Glukosa Darah**

Jumlah asupan karbohidrat dari makanan utama atau selingan lebih penting dari pada sumber karbohidrat. Hal ini disebabkan jumlah

karbohidrat yang dikonsumsi dari makanan utama dan selingan sangat mempengaruhi peningkatan kadar glukosa darah dan sekresi insulin (Repitalina 2018)

Mekanisme hubungan asupan karbohidrat dengan kadar glukosa darah didalam tubuh akan dipecah dan diserap dalam bentuk monosakarida terutama pada penyerapan glukosa yang akan menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah dan meningkatnya sekresi insulin. Sekresi insulin yang tidak cukup maka berakibatkan menjadi resisten insulin sehingga akan mengganggu dan menghambat peredaran pembuluh darah ke jaringan seluruh tubuh yang mengakibatkan peningkatan/penumpukkan glukosa pada darah (Aufa, 2022)

Konsumsi karbohidrat yang dianjurkan sebesar 45-65% total asupan energi. Terutama karbohidrat yang berserat tinggi. Pembatasan karbohidrat total <130g/hari tidak dianjurkan. Glukosa dalam bumbu diperbolehkan sehingga penyandang diabetes dapat makan sama dengan makanan keluarga yang lain, sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energi (PERKENI, 2019)

### **C. Glukosa Darah**

#### **1. Definisi Glukosa Darah**

Glukosa darah adalah konsentrasi gula dalam darah, atau tingkat glukosa serum diatur ketat dalam tubuh. Glukosa yang di alirkan dalam darah adalah sumber utama aenergi untuk sel-sel tubuh. Glukosa adalah bahan bakar utama bagi kebanyakan jaringan. Pada keadaan pasca penyerapan, kadar glukosa darah dipertahankan antara 4,5-5,5 mmol/L. Setelah mengkonsumsi karbohidrat, kadar tersebut dapat meningkat menjadi 6,7-7,2 mmol/L, dan pada saat kelaparan kadar dapat turun menjadi 3,3-3,9 mmol/L (Mufidah, 2016)

Glukosa darah merupakan karbohidrat sederhana golongan monosakarisa yang sering disebut gula darah. Glukosa merupakan sumber energi utama bagi manusia. Glukosa terbentuk dari karbohidrat yang di konsumsi dan disimpan di hati dan otot dalam bentuk glikogen sebagai cadangan makanan. Kondisi glukosa darah lebih tinggi daripada normal

disebut hiperglikemia dan apabila kadar glukosa dibawah normal disebut hipoglikemia. Kadar glukosa darah sangat erat hubungannya dengan penyakit DM (Amir, 2015).

## **2. Metabolisme Glukosa Darah**

Glukosa dari karbohidrat yang dikonsumsi dalam makanan diserap dan prioritas utamanya adalah untuk memberikan bahan bakar ke otak yang memerlukan 100-125 gr glukosa setiap hari. Glukosa kemudian mengisi kembali glikogen hati dan kelebihan glukosa akan disimpan sebagai lemak (Effendy, 2013)

Pada proses pencernaan makanan, karbohidrat mengalami proses hidrolisis, baik di mulut, lambung maupun di usus. Hasil akhir proses pencernaan adalah glukosa, fruktosa, galaktosa dan manosa serta monosakarida lainnya. Senyawa-senyawa ini kemudian di absorpsi melalui dinding usus dan dibawa ke hati oleh darah (Rudiharso, 2012).

## **3. Hormon yang Mempengaruhi Glukosa Darah**

Berikut ini adalah hormon yang dapat mempengaruhi kadar glukosa di dalam darah (Windry,2020) :

- a. Insulin, Merupakan hormon yang dihasilkan oleh sel beta pankreas. Yang memiliki fungsi membantu dalam transpor glukosa ke dalam beberapa membran sel, menghambat glukoneogenesis, dan merangsang sintesis protein. Dan memiliki efek terhadap glukosa yaitu berperan dalam menurunkan kadar glukosa darah.
- b. Somatostatin, Merupakan hormon yang dibentuk oleh sel D pankreas , dan memiliki fungsi dalam meningkatkan kadar glukosa dalam darah.
- c. Glukagon adalah hormon yang disekresikan oleh sel alfa pankreas saat konsentrasi gula darah turun terlalu rendah. Hormon ini merangsang pembentukan cyclic AMP terutama pada sel hepar, dan ini akan menyebabkan konversi glikogen hepar menjadi glukosa dan melepaskannya ke dalam aliran darah, sehingga akan meningkatkan konsentrasi glukosa darah
- d. Epinefrin, Adalah hormon yang disekresikan didalam medula adrenal dan memiliki fungsi untuk meningkatkan glukosa darah.

- e. Kortisol, Adalah hormon yang dibentuk di sel korteks adrenal yang berperan dalam meningkatkan kadar glukosa dalam darah.
- f. ACTH ( Adrenal Corticotropic Hormone ), Merupakan hormon yang dibentuk di sel hipofisis anterior yang memiliki fungsi dalam peningkatan kadar glukosa di dalam darah.
- g. Hormon Pertumbuhan, Adalah hormon yang juga diproduksi di sel hipofisis anterior yang memiliki efek metabolik melawan kerja insulin. Dan memiliki efek untuk meningkatkan kadar glukosa di dalam darah.
- h. Tiroksin, Adalah hormon yang dibentuk di jaringan tiroid. Dan memiliki peran untuk meningkatkan kadar glukosa didalam darah.

#### **4. Faktor yang Mempengaruhi Glukosa Darah pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2**

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi glukosa darah dalam tubuh pada penderita diabetes melitus tipe 2 diantaranya :

##### **a. Pola makan**

Pola makan yang baik harus dipahami oleh para penderita diabetes millitus dalam pengaturan pola makan sehari-hari. Pola ini meliputi pengaturan jadwal bagi penderita diabetes melitus yang biasanya adalah 6 kali makan per hari yang dibagi menjadi 3 kali makan besar dan 3 kali makan selingan. Penderita DM biasanya cenderung memiliki kandungan gula darah yang tidak terkontrol. Kadar gula darah akan meningkat dratis setelah mengkonsumsi makanan yang banyak mengandung karbohidrat atau gula. Oleh karena itu, penderita DM perlu menjaga pengaturan pola makan dalam rangka pengendalian kadar gula darah sehingga kadar gula darahnya tetap terkontrol. Ada hubungan yang kuat antara pola makan dengan kadar gula darah apabila pola makan yang tidak baik seperti yang dianjurkan prinsip 3J(jumlah makanan, jadwal makanan, dan jenis bahan makanan) maka akan terjadi ketidakstabilan kadar gula darah (Bistara, 2018)

b. Indeks Massa Tubuh

Terdapat korelasi antara status gizi dengan kadar gula darah pada penderita Diabetes Melitus tipe II. Status gizi lebih dapat mengakibatkan resistensi insulin. Hal ini menyebabkan kadar gula darah meningkat dan memperburuk kondisi jaringan serta berdampak pada komplikasi termasuk obesitas sentral karena lipolisis terhadap efek insulin (Masruroh E, 2018)

c. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik pada penderita DM memiliki peranan yang sangat penting dalam mengendalikan kadar gula dalam darah, dimana saat melakukan latihan fisik terjadi peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif sehingga secara langsung dapat menyebabkan penurunan glukosa darah. Selain itu, aktivitas fisik dapat menurunkan berat badan, meningkatkan fungsi kardiovaskuler dan respirasi, menurunkan LDL dan meningkatkan HDL sehingga mencegah penyakit jantung koroner apabila dilakukan secara benar dan teratur (Nanda, dkk, 2018).

d. Riwayat Keturunan

Riwayat/keturunan bahwa seseorang akan lebih berisiko terkena penyakit diabetes mellitus apabila seseorang tersebut memiliki garis keturunan dari ibu dan akan cenderung akan terkena penyakit diabetes lebih mudah lagi bila memiliki riwayat garis keturunan diabetes dari ayah+ibu. Hal tersebut kemungkinan karena adanya gabungan gen pembawa sifat diabetes mellitus dari ayah dan ibu sehingga usia terdiagnosis diabetes mellitus menjadi lebih cepat. Seseorang yang memiliki salah satu atau lebih anggota keluarga baik orang tua, saudara, atau anak yang menderita diabetes, memiliki kemungkinan 2 sampai 6 kali lebih besar untuk menderita diabetes dibandingkan dengan orang-orang yang tidak memiliki anggota keluarga yang menderita diabetes (Nababan, Maria, Yulita, Tuty, 2020)

## **D. Serat**

### **1. Pengertian Serat**

Serat merupakan diantara faktor yang dapat mempengaruhi diabetes melitus. Serat pangan umumnya disebut sebagai serat diet atau *dietary fiber* merupakan bagian yang dapat dikonsumsi dari tumbuhan tersusun dari karbohidrat yang bersifat resisten terhadap proses pencernaan dan penyerapan di usus halus. Menurut Departemen Gizi dan Kesehatan Masyarakat (2012)

### **2. Fungsi Serat**

Serat berfungsi untuk mengontrol berat badan dan menurunkan risiko diare dan konstipasi karena serat dapat menyerap air dan melembutkan tinja. Serat juga dapat mencegah terjadinya kanker kolon, karena dengan konsumsi serat yang baik dapat memperlancar buang air besar sehingga kotoran tidak menumpuk di usus besar (Siagian, 2019).

Bagi penderita diabetes, serat memperlambat proses konversi karbohidrat menjadi gula, sehingga peningkatan gula dalam darah meningkat secara perlahan, dan membantu mengontrol level glukosa dalam darah. Fungsi utama dari serat yaitu mencegah atau mengontrol kejadian penyakit pada sistem pencernaan. Serat juga secara tidak langsung dapat menurunkan kecepatan difusi permukosa usus halus karena serat dapat memperlambat penyerapan glukosa dan meningkatkan kekentalan isi usus, hal ini dapat menyebabkan penurunan kadar glukosa dalam darah secara perlahan sehingga menyebabkan berkurangnya kebutuhan insulin. Oleh karena itu, salah satu cara yang dapat digunakan dalam pengobatan penyakit DM yaitu dengan menerapkan diet tinggi serat (Arthasya, 2020)

### **3. Kebutuhan Serat**

Penyandang DM dianjurkan mengkonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat. Jumlah konsumsi serat yang disarankan adalah 14gram/1000 kal atau 20-35 gram per hari, karena lebih efektif (Perkeni, 2019).

#### **4. Sumber Serat**

Sayuran dan buah-buahan adalah sumber serat pangan yang sangat mudah ditemukan dalam bahan makanan. Jenis serat yang dianjurkan pada penderita diabetes mellitus yaitu serat larut. Sumber serat larut berupa kacang lima, apel, pisang, brokoli, kacang polong dan sayur. Sayuran dapat dikonsumsi dalam bentuk mentah maupun setelah melalui proses perebusan atau pemasakan. Bahkan untuk memperoleh efek baik serat banyak industri makanan yang menambahkan serat ke dalam produk makanan kemasan (Khomsatun, 2018)

#### **5. Hubungan Serat dengan Kadar Glukosa Darah**

Mekanisme serat dapat membantu menurunkan kadar glukosa darah yaitu serat makanan terutama serat larut air dapat membentuk makanan lebih viskos (membentuk gel) dan menjadikan makanan tidak tercerna oleh enzim pencernaan. Makanan yang telah lebih viskos akan memperlambat proses pengosongan lambung dan menyebabkan pencernaan makanan menjadi lambat. Pencernaan yang lambat ini menyebabkan terjadinya penurunan penyerapan nutrisi termasuk glukosa. Dari pengosongan lambung yang melambat dan pencernaan yang lambat menciptakan rasa kenyang lebih lama, membuat asupan makan menjadi menurun. Adanya penurunan penyerapan glukosa dan asupan makan menurun akan menjadikan kadar glukosa darah lebih rendah/normal. Pada mekanisme selanjutnya dari serat yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan akan menyebabkan serat makanan masuk ke dalam usus besar dalam keadaan utuh. Serat yang masih utuh dalam usus besar kemudian difermentasi oleh bakteri di usus besar membentuk SCFA (ShortChain Fatty Acid). Pembentukan SCFA ini menginduksi sekresi hormon GLP-1 (Glucagon Like Peptide-1), GIP (Gastric Inhibitory Polypeptide), dan PYY (Peptide YY) yang akan meningkatkan sensitivitas insulin dan akhirnya menyebabkan penurunan kadar glukosa dalam darah (Sunarti, 2017).

#### **E. Diet pada Penyakit DM**

Menurut (Suharyati, dkk 2019) preskripsi diet pada penyakit diabetes melitus sebagai berikut :

## 1. Tujuan Diet

- a. Mempertahankan kadar glukosa darah mendekati normal dengan menyeimbangkan asupan makanan dengan insulin (endogenus dan eksogenus), dengan obat penurun glukosa oral dan aktivitas fisik.
- b. Mencapai dan mempertahankan kadar lipid serum normal.
- c. Memberi cukup energi untuk mempertahankan atau mencapai berat badan normal
- d. Menghindari komplikasi akut pasien yang menggunakan insulin, seperti hipoglikemia, komplikasi jangka pendek, dan jangka lama serta masalah yang berhubungan dengan latihan jasmani.
- e. Meningkatkan derajat kesehatan secara keseluruhan melalui gizi yang optimal.

## 2. Syarat Diet

- a. *Energi*, kebutuhan energi sesuai untuk mencapai dan mempertahankan berat badan ideal. Kebutuhan kalori basal adalah 25 kalori untuk wanita dan 30 kalori per kg berat badan ideal. Ditambah dan dikurangi bergantung beberapa faktor, yaitu tinggi badan, berat badan, umur, aktivitas, dan adanya komplikasi. Contoh cara praktis menghitung kebutuhan energi dan adanya komplikasi.
- b. *Karbohidrat*
  - 1) Karbohidrat dianjurkan sebesar 45-65% total asupan energi. Konsumsi karbohidrat kurang dari 130 g/hari tidak dianjurkan.
  - 2) Pemanis alternatif dapat digunakan sebagai pengganti gula, asal tidak melebihi batas aman konsumsi harian (*accepted daily intake ADI*). Pemanis alternatif dikelompokkan menjadi pemanis tidak berkalori, seperti aspartame, sakarin, acesulfame potassium, sukralose, neotame. Pemanis berkalori seperti gula alkohol dan fruktosa. Fruktosa tidak dianjurkan digunakan oleh penyandang diabetes karena dapat meningkatkan kadar LDL, kecuali fruktosa alami yang terkandung alami yang tergantung pada buah dan sayuran.
- c. *Lemak*
  - 1) Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori, dan tidak

diperkenankan melebihi 30% total asupan energi.

2) Komposisi dianjurkan :

- a) Lemak jenuh <7% kebutuhan kalori
- b) Lemak tidak jenuh ganda <10%
- c) Selebihnya dari lemak tidak jenuh tunggal
- d) Konsumsi kolestrol dianjurkan <200 mg/hari

d. *Protein*, kebutuhan protein sebesar 10-20% total asupan energi.

e. *Natrium*, anjuran asupan natrium untuk penyandang diabetes sama dengan orang sehat, yaitu <2300 mg per hari. Penyandang diabetes yang menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan natrium secara individual

f. *Serat*, anjuran konsumsi serat adalah 20-25% gram/hari yang berasal dari berbagai sumber bahan makanan, seperti kacang-kacangan, buah, sayuran dan sumber karbohidrat yang tinggi serat.

#### F. Bahan Makanan yang Dianjurkan dan Tidak Dianjurkan

**Tabel 2**  
**Bahan Makanan yang Dianjurkan dan Tidak Dianjurkan**

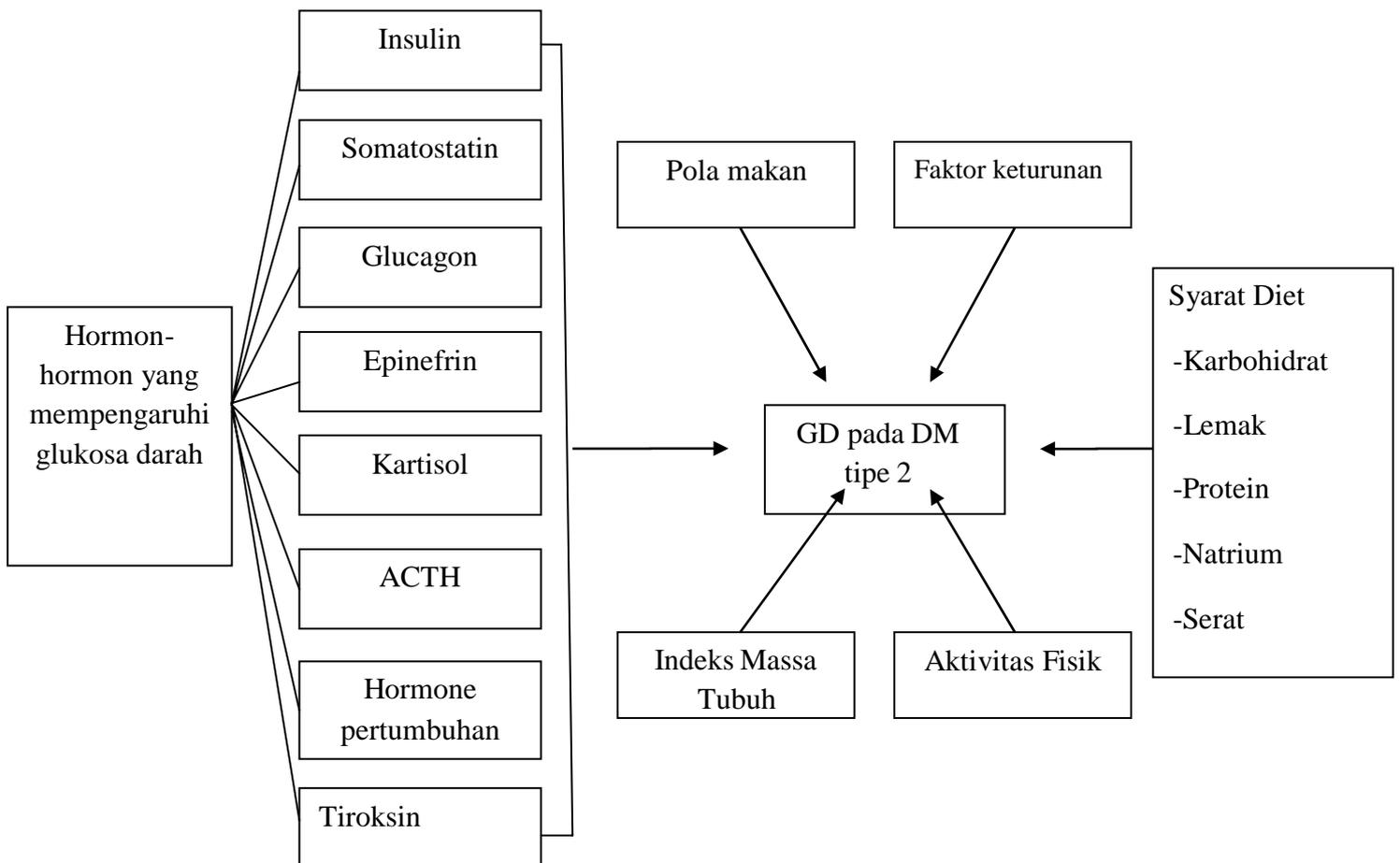
Sumber	Bahan Makanan yang Dianjurkan	Bahan Makanan yang Tidak Dianjurkan
<b>Karbohidrat kompleks</b>	Nasi, roti, mie, kentang, singkong, ubi, sagu, dll. Diutamakan yang berserat tinggi	
<b>Karbohidrat sederhana</b>		Gula, madu, sirup, jam, jeli, tarcis, dodol, kue- kue manis, buah yang diawetkan dengan gula, susu kental manis, minuman ringan, es krim
<b>Protein</b>	Dianjurkan yang mengandung tinggi lemak, seperti daging rendah lemak, ikan, ayam tanpa lemak, kacang- kacang, tahu tempe	Sumber protein yang tinggi kandungan kolestrol, seperti jeroan, otak

<b>Lemak</b>	Dalam jumlah terbatas. Sumber protein yang banyak Makanan dianjurkan diolah mengandung lemak jenuh, dan dengan cara dipanggang, lemak trans antara lain daging dikukus, ditumis, disetup, berlemak dn susu <i>full cream</i> . direbus, dibakar Makanan siap saji, <i>cake</i> , goreng- gorengan
<b>Sayur dan buah</b>	Dianjurkan mengonsumsi cukup banyak sayuran dan buah
<b>Mineral</b>	Sumber natrium antara lain adalah garam dapur, vetsin, soda dan bahan pengawet, seperti natrium benzoat dan natrium nitrit. Hindari bahan makanan yang mengandung bahan tersebut antara lain : ikan asin, telur asin, makanan yang diawetkan

---

Sumber : Penuntun Diet dan Terapi Gizi

## G. Kerangka Teori

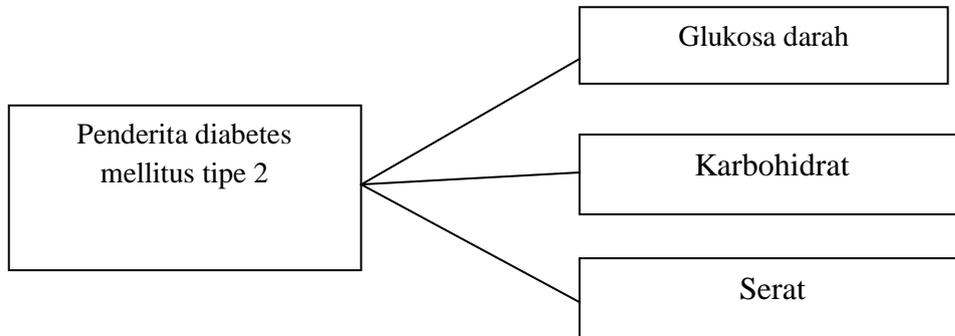


Gambar 1. Kerangka Teori

Sumber : Windry (2020), Perkeni (2019), Kasengke (2015), Almatsier (2009), Bistara (2018), Masruroh E (2018), Nababan dkk (2020)

## H. Kerangka Konsep

Kerangka konsep merupakan formulasi atau simplikasi dari kerangka teori atau teori-teori yang mendukung penelitian tersebut.



Gambar 2. Kerangka konsep