

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Teori**

##### **1. Prolanis**

Prolanis adalah suatu sistem pelayanan kesehatan dan pendekatan proaktif yang dilaksanakan secara terintegrasi yang melibatkan peserta, fasilitas kesehatan dan BPJS Kesehatan dalam rangka pemeliharaan kesehatan bagi peserta BPJS Kesehatan yang menderita penyakit kronis untuk mencapai kualitas hidup yang optimal dengan biaya pelayanan kesehatan yang efektif dan efisien. Tujuan dari Prolanis ini adalah mendorong peserta penyandang penyakit kronis mencapai kualitas hidup optimal dengan indikator 75% peserta terdaftar yang berkunjung ke Faskes Tingkat Pertama memiliki hasil “ baik “ pada pemeriksaan spesifik terhadap penyakit DM Tipe 2 dan Hipertensi sesuai panduan klinis terkait, sehingga dapat mencegah timbulnya komplikasi penyakit. Sasaran dari prolanis yaitu seluruh peserta BPJS Kesehatan penyandang penyakit kronis (Diabetes Melitus Tipe 2 dan Hipertensi). Bentuk kegiatan aktivitas dalam prolanis meliputi aktivitas konsultasi medis/ edukasi, home visit, reminder, aktivitas club, dan pemantauan status kesehatan. Penanggungjawab adalah Kantor Cabang BPJS Kesehatan bagian Manajemen Pelayanan Primer (BPJS Kesehatan, 2014).

## 2. Diabetes Mellitus

Diabetes mellitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (Perkeni, 2021). Resistensi insulin pada sel otot dan hati serta kegagalan sel beta pankreas menjadi patofisiologi kerusakan sentral dari DM tipe 2. Organ lain yang juga terlibat pada DM tipe 2 adalah jaringan lemak (meningkatnya lipolisis), gastrointestinal, sel alfa pankreas, ginjal (peningkatan absorpsi glukosa), dan otak (resistensi insulin).

Diabetes ditandai dengan resistensi insulin perifer dan penurunan produksi insulin disertai dengan inflamasi kronik derajat rendah pada jaringan perifer seperti adiposa, hepar, dan otot. Klasifikasi DM menurut Perkeni 2021 berdasarkan etiologi diabetes mellitus sebagai berikut.

Tabel 2. Klasifikasi Etiologi Diabetes Mellitus

Klasifikasi	Deskripsi
Tipe 1	Destruksi sel beta pankreas, umumnya berhubungan dengan defisiensi insulin absolut, autoimun, idiopatik
Tipe 2	Bervariasi, mulai yang dominan resistensi insulin disertai defisiensi insulin relatif sampai yang dominan defek sekresi insulin disertai resistensi insulin
Diabetes mellitus gestasional	Diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan dimana sebelum kehamilan tidak didapatkan diabetes
Tipe spesifik yang berkaitan dengan penyebab lain	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sindroma diabetes monogenik (diabetes neonatal, <i>maturity-onset diabetes of the young</i> (MODY))</li> <li>• Penyakit eksokrin pankreas (fibrosis kistik, pankreatitis)</li> <li>• Disebabkan oleh obat atau zat kimia (misalnya penggunaan glukokortikoid pada terapi HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ)</li> </ul>

Sumber: Teguh, Susanto, 2013

### 3. Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Tujuan penatalaksanaan secara umum adalah meningkatkan kualitas hidup pasien diabetes. Tujuan penatalaksanaan sebagai berikut:

- a. Tujuan pendek: menghilangkan keluhan DM, memperbaiki kualitas hidup dan mengurangi risiko komplikasi akut
- b. Tujuan jangka panjang: mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroangiopati dan makroangiopati
- c. Tujuan akhir pengelolaan adalah turunnya morbiditas dan mortalitas DM.

Untuk mencapai tujuan tersebut perlu dilakukan pengendalian glukosa darah, tekanan darah, berat badan, profil lipid melalui pengelolaan pasien secara komprehensif. Langkah-langkah penatalaksanaan umum dilakukan evaluasi pemeriksaan fisik dan komplikasi di pelayanan kesehatan primer. Penatalaksanaan khusus dilakukan dengan cara menerapkan pola hidup sehat (terapi nutrisi medis dan aktivitas fisik) bersamaan dengan intervensi farmakologis dengan obat anti hiperglikemia secara oral dan/atau suntikan. Selain penatalaksanaan umum dan khusus, perlu pula dilakukan edukasi dengan tujuan promosi hidup sehat, perlu dilakukan sebagai upaya pencegahan dan merupakan bagian yang sangat penting dari pengelolaan DM secara holistik.

Materi edukasi pada tingkat awal dilaksanakan di pelayanan kesehatan primer yang meliputi: materi tentang perjalanan penyakit DM, makna dan perlunya pengendalian dan pemantauan DM secara

berkelanjutan, penyulit DM dan risikonya, intervensi non-farmakologis serta target pengobatan, interaksi antara asupan makanan, aktivitas fisik, dan obat hiperglikemia oral atau insulin, cara pemantauan glukosa darah dan pemahaman hasil glukosa darah, mengenal gejala dan penanganan awal hiperglikemia, pentingnya latihan jasmani yang teratur, perawatan kaki, dan cara menggunakan fasilitas perawatan kesehatan.

#### 4. Zat Gizi Makronutrien

##### a. Karbohidrat

Karbohidrat merupakan zat gizi sumber paling penting bagi makhluk hidup karena molekulnya menyediakan unsur karbon yang siap digunakan oleh sel. Karbohidrat juga menjadi salah satu atau beberapa senyawa kimia termasuk gula pati dan serat yang mengandung atom C, H, dan O dengan rumus kimia  $C_n(H_2O)_n$ .

##### 1) Klasifikasi Karbohidrat (Menurut Biokimia Herper, 2009) :

Berdasarkan susunan kimianya, karbohidrat dibagi menjadi 3 golongan, yaitu monosakarida (gula sederhana), disakarida, dan polisakarida (karbohidrat kompleks)

##### a) Monosakarida

Monosakarida adalah karbohidrat paling sederhana yang merupakan molekul terkecil dari karbohidrat. Monosakarida diserap oleh dinding usus halus dan masuk ke dalam peredaran darah. Jenis-jenis dari monosakarida antara lain: glukosa (dekstrosa yang terdapat dalam buah-buahan dan sayuran),

fruktosa (levulosa, zat ini bersama-sama glukosa terdapat dalam buah-buahan dan sayuran, terutama dalam madu).

b) Disakarida

Disakarida merupakan gabungan dari dua macam monosakarida. Dalam proses metabolisme, disakarida akan dipecah menjadi dua molekul monosakarida oleh enzim dalam tubuh. Jenis-jenis disakarida antara lain: sukrosa (terdapat dalam gula tebu, gula aren), maltosa (hasil pechan zat tepung (pati) yang selanjutnya dipecah menjadi dua molekul glukosa), laktosa (gula susu; banyak terdapat pada susu, dalam tubuh manusia laktosa agak sulit dicerna jika dibandingkan dengan sukrosa dan maltosa).

c) Polisakarida

Polisakarida merupakan gabungan beberapa molekul monosakarida. Polisakarida dibagi menjadi 3 kelompok yaitu: (1) Pati, Pati merupakan sumber kalori yang sangat penting karena sebagian besar karbohidrat dalam makanan terdapat dalam bentuk pati. Jenis pati berantai dan tersusun dari 20-30 unit glukosa disebut amilosa, dan setiap cabangnya disebut amilopectin. (2) Serat, merupakan komponen dinding sel tanaman yang tidak dapat dicerna oleh sistem pencernaan manusia. Serat dapat bermanfaat sebagai alat cerna agar mendapat cukup getah cerna, membentuk volume sehingga

menimbulkan rasa kenyang dan membantu proses pembentukan feses, (3) Glikogen, merupakan jenis karbohidrat semacam gula yang disimpan di dalam hati dan otot dalam jumlah kecil sebagai cadangan karbohidrat.

d) Oligosakarida

Senyawa yang terdiri dari gabungan molekul-molekul monosakarida yang banyak gabungan dari 3 – 6 monosakarida, misalnya maltotriosa.

2) Fungsi Karbohidrat

a) Sumber energi

Fungsi utama karbohidrat adalah menyediakan energi bagi tubuh. Karbohidrat merupakan sumber utama energi bagi penduduk di seluruh dunia, karena banyak di dapat di alam dan harganya relatif murah. Satu gram karbohidrat menghasilkan 4 kkal. Sebagian karbohidrat di dalam tubuh berada dalam sirkulasi darah sebagai glukosa untuk keperluan energi segera, sebagian disimpan sebagai glikogen dalam hati dan jaringan otot dan sebagian diubah menjadi lemak kemudian disimpan sebagai cadangan energi. Seseorang yang memakan karbohidrat dalam jumlah berlebih akan menjadi gemuk.

b) Pemberi rasa manis pada makanan

Karbohidrat memberi rasa manis pada makanan, khususnya mono dan disakarida. Fruktosa adalah gula paling

manis. Bila tingkat kemanisan sakarosa diberi nilai 1,0 maka tingkat kemanisan fruksota adalah 1,7, glukosa 0,7, maltosa 0,4, laktosa 0,2.

c) Penghemat protein

Kebutuhan karbohidrat makanan tidak mencukupi, maka protein akan digunakan untuk memenuhi kebutuhan energi, dengan mengalahkan fungsi utamanya yaitu sebagai zat pembangun. Sebaliknya bila karbohidrat tercukupi maka protein hanya akan digunakan sebagai zat pembangun.

d) Pengatur metabolisme lemak

Karbohidrat mencegah terjadinya oksidasi lemak yang tidak sempurna, sehingga menghasilkan bahan-bahan keton berupa asam asetoasetat, aseton dan asam beta-hidroksi-butirat. Bahan-bahan ini dibentuk dalam hati dan dikeluarkan melalui urine dengan mengikat basa berupa ion natrium. Hal ini dapat menyebabkan ketidakseimbangan natrium dan dehidrasi, pH cairan tubuh akan menurun. Keadaan ini menimbulkan ketosis atau asidosis yang dapat merugikan tubuh. Dibutuhkan antara 50-100 g karbohidrat sehari untuk mencegah ketosis.

e) Membantu pengeluaran feses

Karbohidrat membantu pengeluaran feses dengan cara mengatur peristaltik usus dan memberi bentuk pada feses. Selulosa dalam serat makanan mengatur peristaltik usus,

sedangkan hemiselulosa dan pektin mampu menyerap banyak air dalam usus besar sehingga memberi bentuk pada sisa makanan yang dikeluarkan.

#### b. Protein

Protein terbentuk dari asam amino yang tersusun dari atom nitrogen, karbon, dan oksigen, beberapa jenis asam amino mengandung sulfur (metionin, sistin dan sistein) yang dihubungkan oleh ikatan peptida. Protein merupakan polimer dari sekitar 21 asam amino berlainan yang dihubungkan dengan ikatan peptida. Asam amino keragaman rantai samping yang terbentuk dengan ikatan peptida. Asam amino keragam rantai samping yang terbentuk dengan ikatan peptida. Asam amino memiliki keragaman rantai samping adalah yang terbentuk asam-asam amino tersebut disambungkan protei yang berbeda dapat mempunyai sifat yang berbeda, struktur sekunder dan terseier yang snagat berbeda. Rantai samping dapat bersifat polar dan non polar. Kandungan bagian asam amino polar yang tinggi dalam protein meningkatkan kelarutannya dalam air.

Protein yang diberikan bersamaan dengan glukosa menyebabkan insulin dapat menangkap glukosa dengan baik sehingga glukosa dalam darah berkurang (Aulia, 2021). Hasil penelitian menunjukkan bahwa protein dalam makanan dapat meningkatkan sekresi insulin, sedangkan hyperinsulinemia menjadi factor risiko resistensi insulin

### c. Lemak

Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak atau lemak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan satu gram karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal.

Lemak dikelompokkan menjadi beberapa jenis yaitu :

- 1) Simple fat (lemak sederhana/lemak bebas) Lebih dari 95% lemak tubuh adalah trigliserida yang terbagi menjadi 2 jenis, yaitu asam lemak jenuh dan asam lemak tak jenuh. Asam lemak jenuh terdapat dalam daging sapi, biri-biri, kelapa, kelapa sawit, kuning telur, sementara asam lemak tak jenuh terdapat dalam minyak jagung, minyak zaitun, dan mete. Asam lemak tak jenuh terbagi menjadi dua, yakni asam lemak tak jenuh tunggal (ikatan atom C rangkap 1) dan asam lemak tak jenuh ganda (ikatan atom C rangkap lebih dari 2).
- 2) Lemak Ganda Lemak ganda mempunyai komposisi lemak bebas ditambah dengan senyawa kimia lain. Jenis lemak ganda meliputi :
  - a) Phospholipid, merupakan komponen membran sel, komponen dan struktur otak, jaringan syaraf, bermanfaat untuk pengumpulan darah, lecithin termasuk phospholipid.
  - b) Glucolipid, mempunyai ikatan dengan karbohidrat dan nitrogen.
  - c) Lipoprotein, terdiri atas

HDL (*High Density Lipoprotein*), LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan VLDL (*Very Low Density Lipoprotein*).

- 3) Derivat Lemak Termasuk lemak jenis ini adalah kolesterol, terdapat pada produk binatang (otak, ginjal, hati, daging, unggas, ikan dan kuning telur, 1 butir telur mengandung 275 mg kolesterol). Kolesterol sendiri pada dasarnya memiliki beberapa manfaat, antara lain : a) Sebagai komponen penting jaringan syaraf dan membran sel. b) Pemecahan kolesterol oleh hati menghasilkan garam empedu yang bermanfaat untuk pencernaan dan penyerapan lemak. c) Membentuk hormon tertentu (misalnya hormon seksualitas). d) Pelopor pembentuk vitamin D. Jumlah kolesterol yang berlebih dalam tubuh dapat menyebabkan munculnya berbagai penyakit, antara lain aterosklerosis (pengerasan pembuluh darah karena menumpuk kolesterol dalam arteri), jantung koroner, hipertensi.

## 5. Zat Gizi Mikronutrien

### a. Tiamin (Vitamin B1)

Vitamin B1 atau tiamin merupakan salah satu yang dibutuhkan untuk menimbulkan nafsu makan dan membantu penggunaan karbohidrat dalam tubuh dan sangat berperan dalam sistem saraf. Tiamin, dikenal juga dengan B1 atau aneurin, sangat penting dalam metabolisme karbohidrat. Peran utama tiamin adalah sebagai bagian dari koenzim dalam dekarboksilasi oksidatif asam alfa-keto

(Almatsier, 2009). Tiamin atau vitamin B1 merupakan vitamin larut air. Tiamin merupakan zat gizi yang bermanfaat dalam metabolisme glukosa dan kinerja insulin.

Vitamin ini merupakan koenzim transketolas, piruvat dehydrogenase, dan kompleks alfa ketoglutarat dehydrogenase. Tiamin mempengaruhi kadar glukosa melalui jalur heksaminase, mencegah hiperglikemia dengan mereduksi replikasi dan proliferasi sel, serta menurunkan produksi produk hasil akhir glikasi advans. Mekanisme lain adalah melalui perbaikan jalur pentosa fosfat. Mutasi gen transporter thiamin SLC19A2 yang berlokasi di kromosom 1q32 berkorelasi dengan kejadian DM, megaloblastis, dan sensorineural deafness ( Krol, 2012).

Valevski (2011) dalam Nuringtyas 2016 mekanisme tiamin terhadap kadar glukosa darah yaitu thiamine pyrophosphate adalah bentuk aktif dari thiamin yang bertindak sebagai suatu kofaktor untuk beberapa enzim yang terlibat dalam metabolisme energi. Enzim ini meliputi mitochondrial pyruvate dehydrogenase,  $\alpha$ -ketoglutarate dehydrogenase kompleks dan transketolase yang cytosolic yang mana semua mengambil bagian penting pada metabolisme karbohidrat saat terjadi defisiensi thiamin. Pyruvate dehydrogenase kompleks adalah suatu enzim utama dalam siklus krebs yang mengkatalisasi decarboxylasi oksidatif dari pyruvate untuk membentuk acetyl coenzyme A (acetyl-CoA), yang akan masuk ke siklus Krebs. Setelah

masuk ke siklus Krebs, enzim a-ketoglutarate dehydrogenase, mengkatalisasi dekarboksilasi oksidatif dari a-ketoglutarat menjadi succinyl-CoA. Transketolase berfungsi sebagai jalur bagi pentosa fosfat, suatu jalur untuk oksidasi glukosa.

Berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG) pada tahun 2019, AKG untuk usia 19-64 tahun dengan jenis kelamin laki laki sebesar 1,2 mg dan untuk jenis kelamin perempuan sebesar 1,1 mg. Sumber pangan yang kaya vitamin B1 antara lain jamur, biji bunga matahari, dan kacang-kacangan. Tiamin juga bisa didapatkan dari tepung yang sudah difortifikasi, sereal, daging sapi, minyak biji gandum, yeast, hati, telur ikan, sayuran dan kacang-kacangan.

Faktor risiko penyakit kardiovaskular terhadap beban penyakit belum sepenuhnya dihilangkan. Tiamin adalah kofaktor penting dalam metabolisme karbohidrat dan individu dengan diabetes kekurangan tiamin. Patofisiologi komplikasi defisiensi tiamin yang serupa dengan aterosklerosis yang mendasari dan sindrom metabolik, yaitu stres oksidatif, peradangan dan disfungsi endotel. Mekanisme defisiensi tiamin terjadi pada individu dengan diabetes, bagaimana kekurangan ini menyebabkan kerusakan yang disebabkan oleh hiperglikosis, dan efek penggantian tiamin pada penyakit vaskular, fungsi endotel dan stres oksidatif. Pemberian tiamin dapat mencegah pembentukan produk sampingan berbahaya dari metabolisme glukosa, mengurangi stres oksidatif dan meningkatkan fungsi endotel. Manfaat potensial

dari penggantian jangka panjang pada mereka yang menderita diabetes belum diketahui tetapi dapat mengurangi risiko kardiovaskular dan penyakit kardiovaskular. (G. L. J. Page,2011)

Suplementasi tiamin ( $> 4$  mg / hari) telah terbukti menormalkan kadar tiamin dalam sel darah merah pada pasien diabetes, dengan meningkatkan asupan tiamin pada makanan di atas asupan yang direkomendasikan 1-1,4 mg / hari belum – menunjukkan kebutuhan untuk asupan tiamin yang lebih tinggi dari normal pada pasien dengan diabetes dibandingkan dengan individu normal. Ini menunjukkan peningkatan status tiamin. Hal ini kemudian difosforilasi untuk tiamin difosfat, senyawa yang paling melimpah dalam tubuh, koenzim penting untuk enzim transketolase dan kompleks dehidrogenase untuk piruvat,  $\alpha$ -ketoglutarate dan asam keto rantai bercabang. Semua enzim ini sangat penting dalam metabolisme karbohidrat. (G. L. J. Page,2011).

b. Zink (Zn)

Zinc (Zn) adalah salah satu mineral yang paling umum dalam tubuh manusia dan mempunyai peran penting dalam pertumbuhan dan perkembangan, bertindak sebagai faktor yang membawa sinyal dalam tubuh. Logam ini mengambil bagian dalam pengaturan status inflamasi kronis melalui pengurangan sitokin inflamasi. Zinc juga mengurangi stres oksidatif dengan berpartisipasi dalam sintesis enzim antioksidan dan bertindak sebagai katalis enzim, mengambil bagian

dalam metabolisme lipid, karbohidrat, dan protein. Hal ini terlibat dalam sintesis, penyimpanan, dan pelepasan insulin, yang menunjukkan peran penting dari mikroelement ini dalam perkembangan diabetes mellitus tipe-2, aterosklerosis, dan sindrom metabolik (MS) [2-5]. Studi konsentrasi seng dalam tubuh manusia langka, dan telah menunjukkan hasil yang tidak konsisten. Kekurangan zinc telah diamati pada pasien di beberapa kabupaten dengan peningkatan stres oksidatif dan generasi status inflamasi dan penurunan konsentrasi unsur ini terjadi pada pasien dengan MS, pada pasien dengan diabetes mellitus tipe 2 [6] dan dengan hipertensi [7] dibandingkan pada orang sehat (Joanna Suliburska, dkk, 2017).

Asupan antioksidan eksogen seperti seng (Zn) mampu memberikan efek positif terhadap tubuh diabetes mellitus sehingga memicu reaksi fisiologis antioksidan untuk menetralkan ROS (*reactive oxygen species*). Seng turut serta mencegah progresivitas diabetes mellitus. Sebuah penelitian tahun 2013 yang memberikan Zn dosis 40 mg/hari selama 3 bulan kepada penderita diabetes di Iraq membuktikan ada pengaruh positif Zn untuk mengendalikan kadar glukosa darah dengan membantu proses sekresi dan aktivitas insulin memfasilitasi masuknya glukosa ke dalam sel (Kang, 2013). Hal tersebut menjelaskan mengenai manfaat Zn pada diabetes mellitus, namun pendapat lain tahun 2011 menjelaskan pemberian Zn dosis 240 mg/hari per oral selama 3 bulan pada penderita diabetes dengan status

Zn awal normal, tidak memberikan dampak yang baik terhadap kerusakan oksidatif dan fungsi vaskuler pada penderita diabetes (Seet, 2011). Kontroversi pendapat mengenai pengaruh Zn bagi diabetes menjadi alasan perlu dilakukannya penelitian lebih lanjut, mengingat diabetes mellitus selalu disertai dengan defisiensi Zn (Al-Marroof, 2007) (Sun, 2014).

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi seng yang tinggi dikaitkan dengan gangguan profil lipid dan risiko. Dalam studi terakhir, peningkatan konsentrasi zinc eritrosit dan zincuria tinggi diamati pada pasien dengan MS. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa seng sangat terkait dengan stres oksidasi, peradangan, dan status lipid dan glukosa dan dapat diasumsikan bahwa status seng dapat menjadi prediktor gangguan metabolisme.

Hal ini juga menunjukkan bahwa defisiensi zinc dapat menjadi faktor risiko penting dari diabetes mellitus II. Hubungan antara asupan seng yang tidak memadai dan peningkatan konsentrasi insulin dalam darah juga terlihat pada remaja. Beberapa penelitian terbaru menunjukkan bahwa suplementasi seng meningkatkan metabolisme glukosa dan sensitivitas insulin pada pasien diabetes (Joanna Suliburska, dkk, 2017).

#### 6. Definisi Anjuran Pola Makan Pada Pasien Diabetes Melitus 3 J (Jadwal, Jumlah dan Jenis)

Diabetes Melitus merupakan salah satu penyakit degeneratif tidak

menular yang menjadi masalah serius dalam kesehatan masyarakat di Indonesia maupun di dunia (Khrisnatuti dan Yehrina, 2008). Penderita DM harus memperhatikan pola makan yang meliputi jadwal, jumlah, dan jenis makanan yang dikonsumsi Menurut Waspadji (2004), penderita diabetes harus memperhatikan 3J (Jumlah, Jadwal, Jenis) saat melakukan diet yaitu :

a. Jumlah kalori yang dibutuhkan.

Jumlah kalori yang dibutuhkan orang penderita DM berbeda dengan orang yang tidak menderita DM. Kebutuhan energi dapat ditentukan dengan memperhitungkan kebutuhan metabolisme basal 25-35 kkal per kg berat badan normal ditambah dengan aktifitas fisik dan keadaan khusus. Faktor yang menentukan kebutuhan kalori yaitu jenis kelamin, umur, aktifitas fisik, berat badan, dan kondisi khusus.

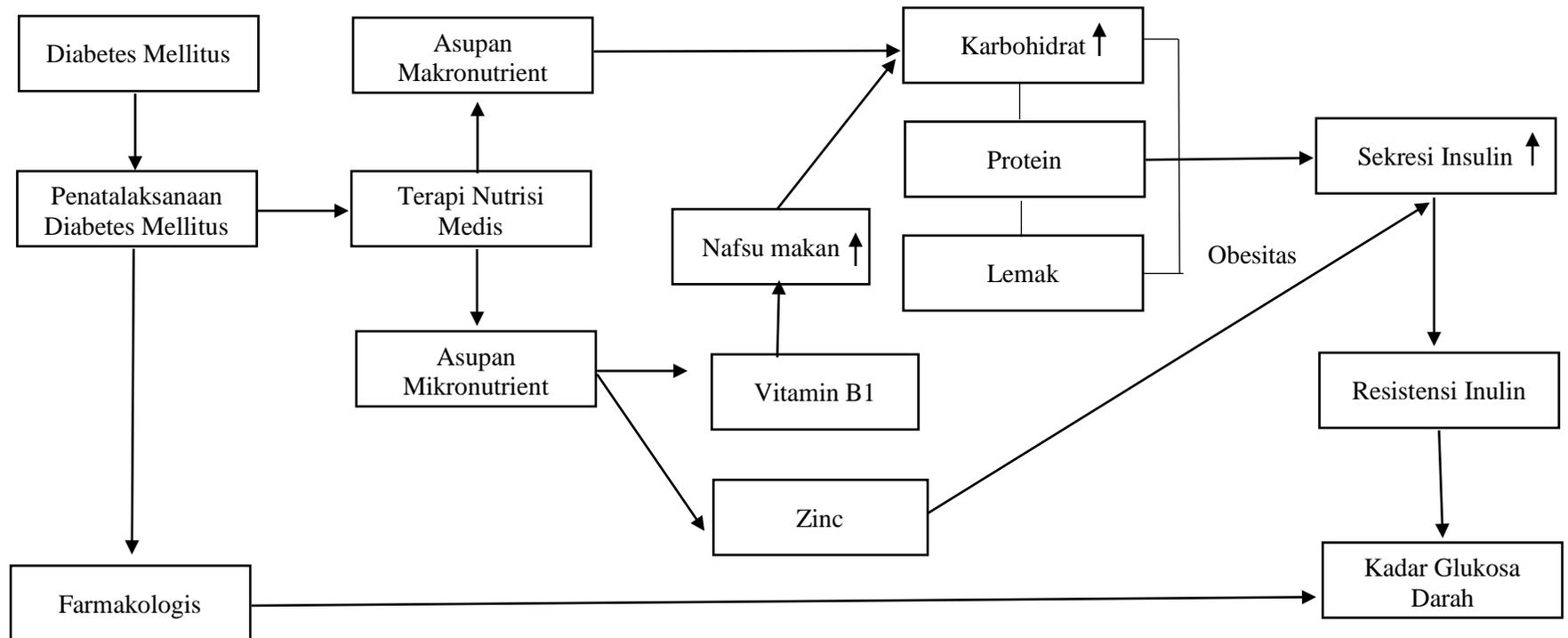
b. Jadwal makan yang teratur

Penderita diabetes harus sesuai jadwal yaitu 3 kali makan utama, 3 kali makan selingan dengan interval waktu 3 jam. Jadwal makan standar penderita DM yakni: makan pagi 07.00, makan selingan 10.00, makan siang 13.00, makan selingan 16.00, makan malam 19.00, dan makan selingan 21.00.

c. Jenis makanan

Penderita DM harus mengetahui makanan yang boleh dikonsumsi dan yang tidak boleh dikonsumsi. Makanan yang mengandung karbohidrat tinggi harus dihindari dan buah-buahan yang berkalori tinggi.

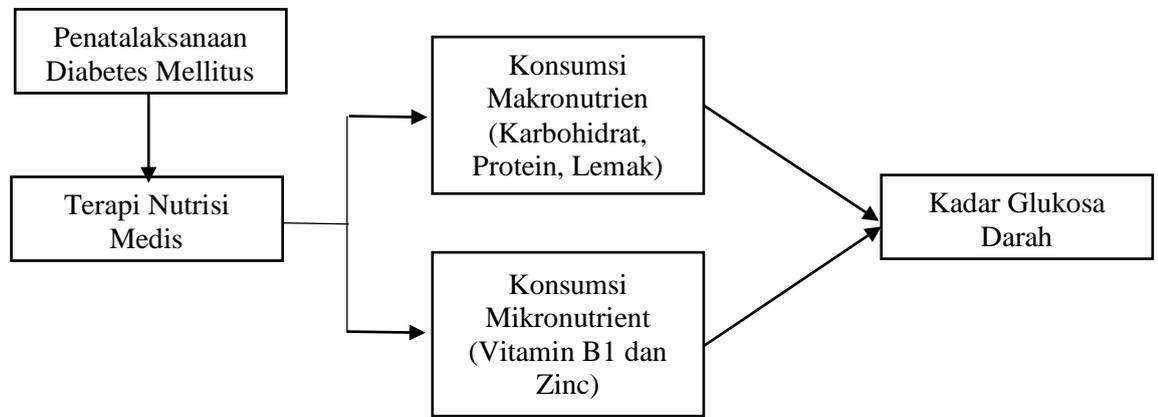
## B. Kerangka Teori



**Gambar 1. Kerangka Teori**

A. Sumber : Soegondo, S., Soewondo, P., & Subekti, I. (2018)

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2. Kerangka Konsep

### D. Hipotesis

Ada pengaruh konsumsi makronutrien (karbohidrat, protein, lemak) dan mikronutrien (vitamin B1 dan zinc) terhadap kadar gula darah pada peserta prolanis Tresno Rogo.