

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penyakit Diabetes Melitus

1. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes mellitus adalah gangguan metabolisme yang secara genetik dan klinis termasuk heterogen dengan manifestasi berupa hilangnya toleransi karbohidrat, jika telah berkembang penuh secara klinis maka diabetes mellitus ditandai dengan hiperglikemia puasa dan postprandial, aterosklerosis dan penyakit vaskular mikroangiopati. 1,7 Diabetes Mellitus Tipe II merupakan penyakit hiperglikemi akibat insensitivitas sel terhadap insulin. Kadar insulin mungkin sedikit menurun atau berada dalam rentang normal. Karena insulin tetap dihasilkan oleh sel-sel beta pankreas, maka diabetes mellitus tipe II dianggap sebagai non insulin dependent diabetes mellitus. 6,9 Diabetes Mellitus Tipe II adalah penyakit gangguan metabolik yang ditandai oleh kenaikan gula darah akibat penurunan sekresi insulin oleh sel beta pankreas dan atau gangguan fungsi insulin (resistensi insulin).

a. Patogenesis

Diabetes melitus merupakan penyakit yang disebabkan oleh adanya kekurangan insulin secara relatif maupun absolut defisiensi insulin dapat terjadi melalui 3 jalan, yaitu:

- 1) Rusaknya sel-sel B pankreas karena pengaruh dari luar (virus, zat kimia, dll)
- 2) Desensitasi atau penurunan reseptor glukosa pada kelenjar pankreas
- 3) Desensitasi atau kerusakan reseptor insulin di jaringan perifer.

b. Patofisiologi

Dalam patofisiologi DM tipe II terdapat beberapa keadaan yang berperan yaitu :

- 1) Resistensi insulin
- 2) Disfungsi sel
- 3) Pancreas

c. Etiologi

Penyebab DM dipengaruhi oleh faktor yang tidak dapat diubah dan faktor yang dapat diubah yaitu sebagai berikut:

1) Faktor yang tidak dapat diubah

- a) Usia Diabetes biasanya muncul pada seseorang dengan usia diatas 45 tahun terutama bagi mereka yang memiliki berat badan berlebih, sehingga tubuhnya tidak peka lagi terhadap insulin. Terjadinya DM tipe II disebabkan oleh faktor degeneratif yaitu menurunnya fungsi tubuh khususnya kemampuan dari sel β dalam memproduksi insulin (Betteng et al., 2020). Laporan Riset Kesehatan Dasar 2018 juga menyatakan bahwa penderita diabetes melitus terbanyak berada pada rentang usia 55-74 tahun.
- b) Riwayat keluarga Orang yang mengidap diabetes melitus diperkirakan sekitar 44% terlahir dari orang tua yang menderita DM dan kurang lebih 60% - 90% kembar identik merupakan penderita DM.
- c) Jenis kelamin Kejadian DM lebih sering ditemukan pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki. Hal ini disebabkan karena perempuan memiliki jaringan adiposa yang lebih banyak dibandingkan laki-laki dimana kadar lemak normal pada perempuan berkisar antara 20 – 25% sedangkan pada laki-laki berkisar antara 15 – 20% dari berat badan. Selain itu, penurunan konsentrasi hormon estrogen pada perempuan yang sudah menopause menyebabkan peningkatan cadangan lemak tubuh. Kedua kondisi ini menyebabkan resistensi insulin (Prasetyani & Sodikin, 2017).

d. Manifestasi Klinis

Menurut (Febianti, 2022) Diabetes Melitus dapat digolongkan menjadi gejala akut dan gejala kronik.

1) Gejala akut

- a) Banyak makan (poifagia)
- b) Banyak minum (polidipsia)
- c) Banyak kencing (poliuria)
- d) Berat badan turun dengan cepat (bisa 5-10 kg dalam waktu 2-4 minggu)
- e) Mudah lelah
- f) Bila tidak lekas diobati akan timbul rasa mual, bahkan penderita akan jatuh koma (tidak sadarkan diri) dan disebut koma diabetik (kadar glukosa darah terlalu tinggi >600 mg/dl).

2) Gejala kronik

- a) Kesemutan
- b) Kulit terasa panas (wedangan) atau seperti tertusuk-tusuk jarum
- c) Rasa tebal di kulit sehingga kalau berjalan seperti di atas bantal atau kasur
- d) Kram
- e) Lelah
- f) Mudah mengantuk
- g) Mata kabur, biasanya sering mengganti kaca mata
- h) Gatal di sekitar kemaluan, terutama wanita
- i) Gigi mudah goyah dan mudah lepas Kemampuan seksual menurun
- j) Pada ibu hamil sering mengalami keguguran atau kematian janin dalam kandungan atau dengan berat badan lahir >4 kg.

2. Glukosa Darah

a. Definisi

Menurut (Harymbawa, 2016) kadar gula darah merupakan jumlah kandungan glukosa yang terdapat di dalam plasma darah. Faktor-faktor yang bisa mempengaruhi kadar glukosa darah yaitu,

bertambahnya jumlah makanan yang dikonsumsi, meningkatnya stress, faktor emosi, penambahan berat badan, penambahan usia, serta berolahraga. Rendahnya kadar glukosa yang terdapat dalam darah adalah hipoglikemia dan tingginya kadar glukosa dalam darah disebut hiperglikemi. Kadar glukosa darah normal yang dianjurkan adalah 120- 140 ml/dL pada keadaan sewaktu dan 80 - 100 ml/dL pada keadaan puasa. Jika kadar gula darah seseorang melebihi kadar normal, maka berisiko terkena Diabetes mellitus (DM) (Kasengke, 2015).

b. Mekanisme Pengaturan Glukosa Darah

Hiperglikemi merupakan peningkatan kadar glukosa darah diatas 200 mg/dl dan merupakan gejala awal terjadinya penyakit diabetes melitus. Hiperglikemia terjadi apabila tubuh kekurangan insulin. Kadar glukosa darah tergantung pada kemampuan produksi dan sekresi insulin oleh sel β pankreas. Insulin dikenal sebagai hormon yang berperan penting untuk mengatur keseimbangan glukosa darah dalam sirkulasi darah. Dengan hal demikian ketidakseimbangan antara transportasi glukosa ke dalam sel dengan produksi insulin oleh pankreas Insulin dikenal sebagai hormon yang berperan penting untuk mengatur keseimbangan glukosa darah dalam sirkulasi darah. Dengan hal demikian ketidakseimbangan antara transportasi glukosa ke dalam sel dengan produksi insulin oleh pankreas menyebabkan terjadinya diabetes melitus. Diet bagi penderita DM disarankan mengkonsumsi makanan yang mengandung gula rendah, polisakarida larut air (PLA), tinggi serat pangan tidak larut air dan indeks glikemik (IG) rendah.

Konsumsi PLA menyebabkan menurunnya efisiensi penyerapan karbohidrat, sehingga berpengaruh terhadap menurunnya respon insulin. Serat pangan mempunyai kemampuan menurunkan glukosa darah melalui mekanisme penghambatan penyerapan glukosa ke dalam darah. Indeks glikemik merupakan tingkatan pangan yang disesuaikan dengan kecepatan pangan tersebut dalam menaikkan

glukosa darah sehingga semakin tinggi makanan berkarbohidrat yang dikonsumsi, maka peningkatan gula darah dalam tubuh semakin cepat. Indeks glikemik bahan pangan berhubungan dengan kadar glukosa darah. Jika pola makan sehari-hari mengandung indeks glikemik tinggi, maka gula darah dalam tubuh cenderung tinggi setiap saat. Hal itu yang nantinya berpengaruh pada kontrol gula darah responden atau semakin tidak terkontrol (Yuniastuti dkk, 2018).

c. Metabolisme Glukosa

Semua sel dengan tiada hentinya mendapat glukosa, tubuh mempertahankan kadar glukosa dalam darah yang konstan, sekitar 80-100 mg/dl bagi dewasa dan 80-90 mg/dl bagi anak, walaupun persediaan makanan dan kebutuhan jaringan berubah-ubah sewaktu kita tidur, makan, dan bekerja. Hal itu disebut homeostasis glukosa. Kadar glukosa yang rendah, adalah hipoglikemia dicegah dengan pelepasan glukosa dari simpanan glikogen hati yang besar melalui jalur glikogenolisis dan sintesis glukosa dari laktat, gliserol, dan asam amino di hati melalui jalur glukoneogenesis dan melalui pelepasan asam lemak dari simpanan jaringan adiposa apabila persediaan glukosa tidak mencukupi. Kadar glukosa darah yang tinggi adalah hiperglikemia dicegah oleh perubahan glukosa menjadi glikogen dan perubahan glukosa menjadi triasilgliserol di jaringan adiposa. Keseimbangan antar jaringan dalam menggunakan dan menyimpan glukosa selama puasa dan makan terutama dilakukan melalui kerja hormon homeostasis metabolik adalah insulin dan glukagon (Adriansyah dkk., 2015).

B. Aktivitas Fisik

Latihan fisik pada penderita DM memiliki peranan yang sangat penting dalam mengendalikan kadar gula dalam darah, dimana saat melakukan aktivitas fisik terjadi peningkatan pemakaian glukosa oleh otot yang aktif sehingga secara langsung dapat menurunkan glukosa darah. Selain itu dengan aktivitas fisik dapat menurunkan berat badan, meningkatkan fungsi kardiovaskular dan respirasi, menurunkan LDL dan 24 meningkatkan

HDL sehingga mencegah penyakit jantung koroner apabila latihan fisik ini dilakukan secara benar dan teratur (Sidartawan Soegondo, 1995).

Jenis olahraga yang dianjurkan pada penderita DM adalah olahraga aerobik yang bertujuan untuk meningkatkan kesehatan dan kebugaran tubuh khususnya meningkatkan fungsi dan efisiensi metabolisme tubuh. Pada pasien DM, aktivitas sedentary harus dihindari seperti menonton televisi, menggunakan internet dan duduk santai. Latihan fisik teratur bersifat aerobik pada pasien diabetes dapat memperbaiki sensitivitas insulin dan menurunkan resiko cardiovascular. Jalan kaki, bersepeda santai, jogging dan berenang merupakan latihan yang bersifat aerobik. Frekuensi latihan fisik minimal dilakukan 3-4 kali per minggu selama kurang lebih 30-40 menit.

1. Edukasi

Diabetes melitus umumnya terjadi pada saat pola gaya hidup dan perilaku telah terbentuk dengan kokoh. Keberhasilan pengolahan diabetes mandiri membutuhkan partisipasi aktif penderita, keluarga dan masyarakat. Edukasi secara individual dan pendekatan berdasarkan penyelesaian masalah merupakan inti perubahan perilaku yang berhasil. Perubahan perilaku hampir sama dengan proses edukasi yang memerlukan penilaian, perencanaan, implementasi, dokumentasi, dan evaluasi (Perkeni, 2006).

Edukasi yang diberikan adalah pemahaman tentang perjalanan penyakit, pentingnya pengendalian penyakit, komplikasi yang timbul dan resikonya, pentingnya intervensi obat dan pemantauan glukosa darah, cara mengatasi hipoglikemia, perlunya latihan fisik yang teratur, dan meningkatkan kemampuan pasien merawat diri sendiri (Purba, 2008).

2. Fase inflamasi

Pada fase ini pembuluh darah yang terputus pada luka akan menyebabkan pendarahan dan tubuh akan berusaha menghentikannya dengan vasokonstriksi yaitu pengerutan ujung pembuluh darah yang putus. Tanda dan 26 gejala klinik reaksi radang menjadi jelas berupa

warna kemerahan karena kapiler melebar, suhu hangat, dan terasa nyeri.

3. Fase proliferasi

Fase ini serat dibentuk dan dihancurkan lagi untuk penyesuaian diri dengan tegangan pada luka cenderung dan mengerut. Proses ini berhenti setelah epitel saling menyentuh dan menutup seluruh permukaan luka.

4. Fase penyudahan

Pada fase ini terjadi proses pematangan yang terdiri dari penyerapan kembali jaringan yang berlebihan. Selama proses ini dihasilkan jaringan parut dan puca.

C. Penatalaksanaan Diet Diabetes Melitus

1. Tujuan diet

Tujuan diet penyakit diabetes melitus adalah membantu pasien memperbaiki kebiasaan makan dan olahraga untuk mendapatkan kontrol metabolik yang lebih baik, dengan cara :

- a. Mempertahankan kadar glukosa darah supaya mendekati normal dengan menyeimbangkan asupan makanan dengan 13 insulin (endogenous atau exogenous), dengan obat penurun glukosa oral dan aktifitas fisik.
- b. Mencapai dan mempertahankan kadar lipida serum normal.
- c. Memberi cukup energi untuk mempertahankan atau mencapai berat badan normal.
- d. Menghindari atau menangani 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

Energi cukup untuk mencapai dan mempertahankan berat badan normal. Kebutuhan energi ditentukan dengan memperhitungkan kebutuhan untuk metabolisme basal sebesar 25-30 kkal/kg BB normal, ditambah

kebutuhan untuk aktifitas fisik dan keadaan khusus, misalnya kehamilan atau laktasi serta ada tidaknya komplikasi.

- a. Kebutuhan protein normal, yaitu 10-15% dari kebutuhan energi total.
- b. Kebutuhan lemak sedang, yaitu 20-25% dari kebutuhan energi total, dalam bentuk <10% dari kebutuhan energi total berasal dari lemak jenuh 10% berasal dari lemak tidak jenuh ganda, sedangkan sisanya dari lemak tidak jenuh tunggal. Asupan kolesterol makanan dibatasi, yaitu ≤ 300 mg/hari.
- c. Kebutuhan karbohidrat adalah sisa dari energi total, yaitu 60-70%.
- d. Penggunaan gula murni dalam minuman dan makanan tidak diperbolehkan kecuali jumlahnya sedikit sebagai bumbu. Bila kadar glukosa darah sudah terkontrol, diperbolehkan mengonsumsi gula murni sampai 5% dari kebutuhan energi total.
- e. Penggunaan gula alternatif dalam jumlah terbatas. Gula alternatif adalah bahan pemanis selain sakarosa. Ada dua jenis gula alternatif yaitu yang bergizi dan yang tidak bergizi. Gula alternatif bergizi adalah fruktosa, gula alkohol berupa sorbitol, manitol, dan silitol, sedangkan gula alternatif tidak bergizi adalah aspartam dan sakarin. Penggunaan gula alternatif hendaknya dalam jumlah terbatas. Fruktosa dalam jumlah 20% dari kebutuhan energi total dapat meningkatkan kolesterol dan LDL, sedangkan gula alkohol dalam jumlah berlebihan mempunyai pengaruh laktatif.
- f. Asupan serat dianjurkan 25 g/hari dengan mengutamakan serat larut air yang terdapat dalam sayur dan buah. Menu seimbang rata-rata memenuhi kebutuhan serat sehari.
- g. Pasien DM dengan tekanan darah normal diperbolehkan mengonsumsi natrium dalam bentuk garam dapur seperti orang sehat, yaitu 3000mg/hari. Apabila mengalami hipertensi, asupan garam harus dikurangi.
- h. Cukup vitamin dan mineral. Apabila asupan dari makanan cukup, penambahan vitamin dan mineral dalam bentuk suplemen tidak diperlukan.

Tabel 2. 1 Jenis Diet Diabetes Melitus

Jenis Diet	Energi (Kkal)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)
I	1100	43	30	172
II	1300	45	35	192
III	1500	51.5	36.5	235
IV	1700	55.5	36.5	275
V	1900	60	48	299
VI	2100	62	53	319
VII	2300	73	59	369
VIII	2500	80	62	396

Sumber : Almatsier (2004)

3. Prinsip diet

Prinsip pengaturan makan pada pasien DM hampir sama dengan anjuran makan untuk masyarakat pada umumnya, yaitu makanan yang seimbang, sesuai dengan kebutuhan kalori dan zat gizi masing-masing individu. Pasien DM perlu di berikan penekanan diet 3j yang terdiri dari tepat jadwal makan, tepat jenis dan tepat jumlah kandungan kalori, terutama pada mereka yang menggunakan obat yang meningkatkan sekresi insulin atau terapi insulin itu sendiri.

D. Zat Gizi Makro

1. Definisi Zat Gizi Makro

Zat gizi (nutrient) adalah zat yang terdapat dalam makanan dan sangat diperlukan oleh tubuh untuk proses metabolisme, mulai dari proses pencernaan, penyerapan makanan dalam usus halus, transportasi oleh darah untuk mencapai target dan menghasilkan energi, pertumbuhan tubuh, pemeliharaan jaringan tubuh, proses biologis, penyembuhan penyakit, dan daya tahan tubuh (Par'ietal.,2017).

Makanan memegang peranan penting dalam memberikan nutrisi bagi penderita diabetes. Asupan karbohidrat, protein dan lemak akan memberikan energi yang akan digunakan bagi tubuh. Namun dalam

mengonsumsi asupan zat gizi makro tersebut harus memiliki batasan karena dapat meningkatkan kadar gula darah didalam tubuh. Pemilihan jenis makanan perlu diperhatikan untuk pemenuhan asupan sehari-hari (Anggita dkk.,2022).

2. Klasifikasi Zat Gizi Makro

a. Karbohidrat

Karbohidrat terdiri dari karbohidrat sederhana dan karbohidrat kompleks. Jenis monosakarida dan disakarida digolongkan ke dalam karbohidrat sederhana, sedangkan polisakarida seperti glikogen, starch dan serat digolongkan ke dalam karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana atau disebut juga dengan gula sederhana mudah dicerna untuk menghasilkan energi yang dapat langsung dipergunakan oleh tubuh. Sedangkan karbohidrat kompleks seperti glikogen dan starch merupakan cadangan energi yang mudah dicerna ketika diperlukan sewaktu-waktu oleh tubuh. Karbohidrat kompleks berperan dalam mengendalikan kadar gula darah tubuh. Fungsi utama karbohidrat adalah menyediakan energi bagi sel-sel tubuh, terutama sel-sel otak dan sistem saraf pusat yang membutuhkan asupan glukosa darah. Setiap 1 (satu) gram karbohidrat menyediakan energi sebesar 4 kalori. Selain itu karbohidrat juga berperan dalam fungsi jaringan tubuh, membantu regulasi metabolisme protein, mempengaruhi metabolisme lemak, dan glikogen merupakan cadangan energi yang berguna untuk melindungi sel-sel, terutama sel-sel otak dari tekanan fungsi metabolisme dan cedera. Kebutuhan karbohidrat bagi lansia Indonesia menurut WNPG VIII tahun 2004 adalah sebesar 50-65% dari kebutuhan total energi bagi lansia.

b. Lemak

Lemak merupakan zat gizi makro kedua yang menghasilkan energi setelah karbohidrat. Komponen dasar lemak adalah asam lemak dan trigliserida. Asam lemak berdasarkan ikatan rangkap dibedakan menjadi asam lemak jenuh atau saturated fatty acid (SFA) yaitu asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap dan asam

lemak tidak jenuh atau unsaturated fatty acid (UFA) yaitu asam lemak yang memiliki ikatan rangkap. Sedangkan trigliserida dibentuk oleh 3 asam lemak dan satu gliserol.

Trigliserida merupakan cadangan asam lemak yang terdapat dalam tubuh.⁹ Lemak mempunyai beberapa fungsi khusus bagi tubuh. Lemak yang berasal dari makanan berfungsi untuk absorpsi vitamin larut lemak, menyediakan asam lemak esensial dan menyediakan energi bagi tubuh. Energi yang diperoleh dari lemak makanan sebesar 9 kalori setiap 1 (satu) gram lemak. Disamping lemak yang berasal dari makanan, lemak yang terdapat dalam tubuh manusia juga memiliki fungsi sebagai alat pelindung organ-organ tubuh yang penting, menjaganya suhu tubuh, transmisi impuls-impuls saraf, struktur membran sel dan prekursor fungsi metabolisme.

Saat ini, proporsi konsumsi energi dari lemak adalah sebesar 20- 25% dari total konsumsi energi dan sebaiknya tidak boleh melebihi 30% untuk mencegah penyakit degeneratif dari sejak dini. Proporsi maksimal untuk lemak jenuh (SFA) adalah sebesar 8% dari energi total.

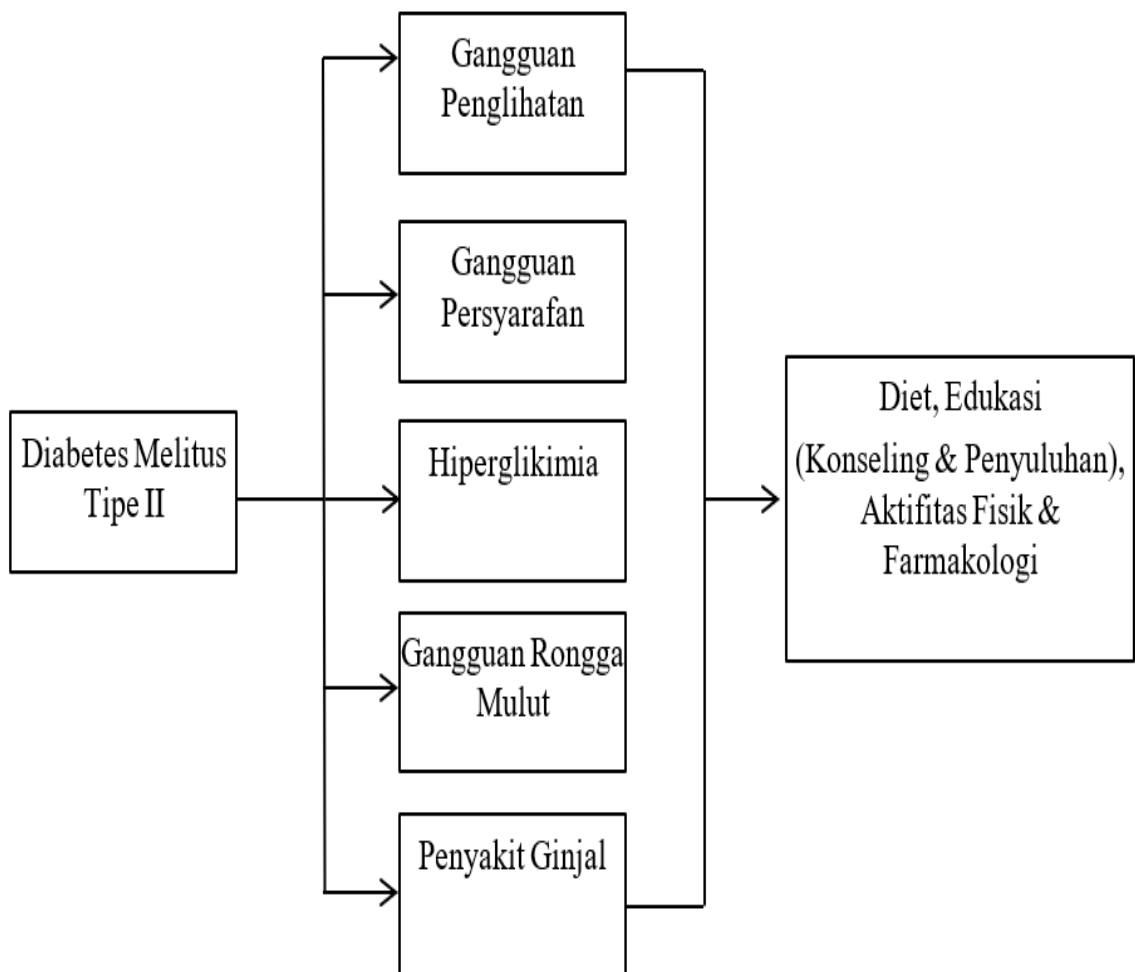
c. Asupan Protein

Protein dibentuk dari asam-asam amino yang bergabung menjadi beberapa rantai peptida. Dari 20 asam amino yang membentuk protein, diantaranya tidak dapat disintesis oleh tubuh dan harus diperoleh dari asupan makanan atau dikenal dengan asam amino esensial. Asam amino esensial meliputi histidine, isoleucine, leucine, lysine, methionine, phenylalanine, threonine, 90 Jurnal Kesehatan Masyarakat. Beberapa jenis protein diantaranya yaitu myosin, kolagen, hemoglobin, albumin dan bentuk protein lainnya dengan fungsi khusus. Myosin merupakan protein otot yang berperan pada saat kontraksi otot, kolagen berperan dalam memperkuat jaringan tulang, tulang rawan dan kulit untuk mempertahankan bentuk tubuh.

Hemoglobin berperan dalam mengangkut oksigen keseluruh tubuh dan albumin merupakan plasma protein yang berperan dalam menjaga keseimbangan cairan tubuh." Fungsi utama protein bagi tubuh adalah untuk membantu dan mempertahankan jaringan tubuh, menghasilkan neurotransmitter bagi otak dan fungsi saraf, menghasilkan asam amino lainnya, pembentukan berbagai hormon, mempertahankan fungsi imunitas tubuh, mempertahankan keseimbangan cairan dan sebagai sumber energi. 1 (satu) gram protein menghasilkan energi sebesar 4 kalori.

Farmakologi apabila penatalaksanaan terapi tanpa obat (pengaturan diet dan olahraga) belum berhasil mengendalikan kadar glukosa darah penderita, maka perlu dilakukan langkah berikutnya berupa penatalaksanaan terapi obat, baik dalam bentuk terapi obat hipoglikemikoral, terapi insulin, atau kombinasi keduanya. Tujuan dalam periode jangka Pendek, bertujuan untuk menghilangkan keluhan dan tanda DM, mempertahankan rasa nyaman dan tercapainya target pengendalian glukosa darah; sedangkan pada periode jangka panjang bertujuan untuk mencegah dan menghambat progresivitas penyulit mikroangiopati, makroangiopati, dan neuropati.

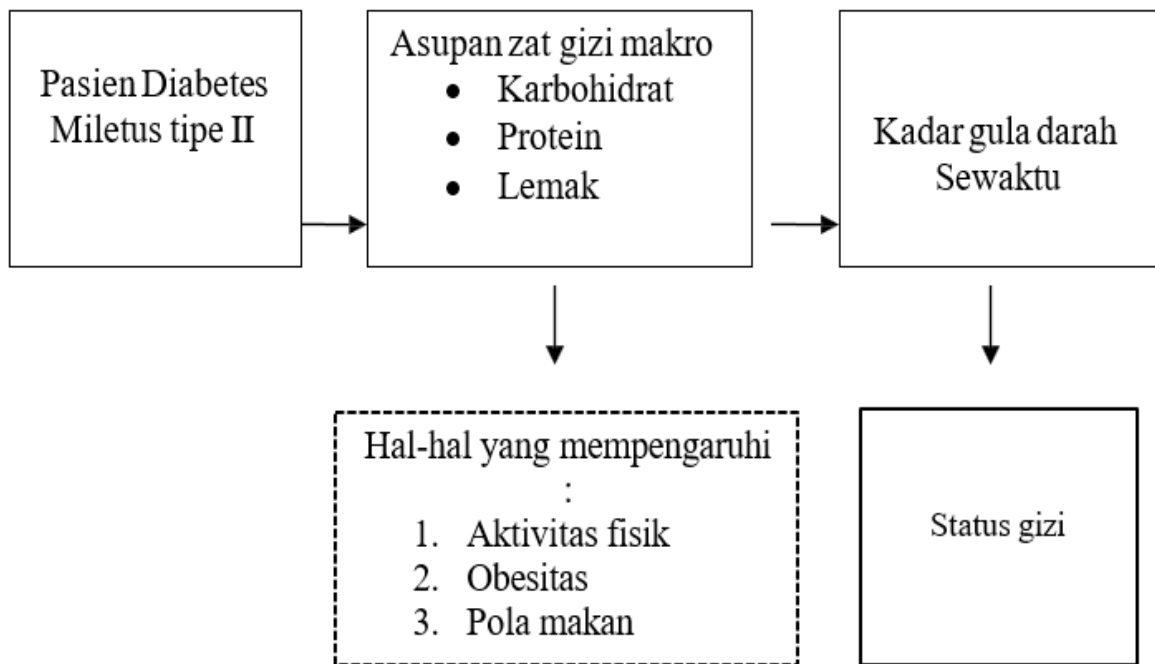
E. Kerangka Teori



Gambar 2. 1 Krangka Teori

Sumber : Modifikasi

F. Kerangka Konsep



Gambar 2. 2 Kerangka Konsep

Keterangan:

