

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

1. Definisi Diabetes Melitus

Diabetes melitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula darah, yang jangka panjangnya dapat menyebabkan kerusakan seirus seperti pada jantung, pembuluh darah, mata, ginjal dan saraf. Diabetes melitus adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak menghasilkan cukup insulin atau tubuh tidak efektif dalam menggunakan insulin yang dihasilkan.

Kementerian Kesehatan RI menyatakan bahwa diabetes mellitus merupakan suatu sindrom kronik gangguan metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak akibat ketidakcukupan sekresi insulin atau resistensi insulin pada jaringan yang dituju. Diabetes melitus merupakan penyakit menahun yang ditandai dengan kadar gula darah melebihi nilai normal. (Nelwan, 2022).

2. Klasifikasi Diabetes Melitus

Menurut (Kardika, 2015). Berdasarkan etiologinya, diabetes melitus dapat dibagi menjadi empat, yaitu sebagai berikut :

a. Diabetes Melitus Tipe I

Diabetes melitus tipe I merupakan diabetes yang ditimbulkan akibat terjadinya peradangan pada sel β pankreas yang disebabkan oleh proses

autoimmune. Peradangan ini menyebabkan defisiensi insulin absolut sehingga memerlukan insulin dari luar agar kadar gula darah tetap berada dalam batas normal. Diabetes mellitus tipe I merupakan diabetes yang bergantung pada insulin, diabetes ini disebut juga dengan *Juvenile Diabetes atau Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM)*.

b. Diabetes Melitus Tipe II

Diabetes melitus tipe II yang juga dikenal dengan *non-insulin dependent diabetes* (NIDDM) atau diabetes pada usia dewasa (*adult-onset diabetes*). Diabetes melitus tipe II merupakan kondisi terjadinya hiperglikemia walaupun insulin yang dibutuhkan tubuh tetap tersedia. Hal ini disebut dengan resistensi insulin, resistensi insulin menyebabkan glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel walaupun insulin tersedia. Faktor penyebab diabetes melitus tipe II seperti obesitas tipe sentral, kurangnya aktivitas serta faktor keturunan.

c. Diabetes Melitus Gestasional

Diabetes melitus gestasional merupakan diabetes yang terjadi pada ibu hamil yang sebelumnya tidak mengidap diabetes mellitus namun memiliki kadar gula darah yang tinggi selama kehamilan. Kejadian diabetes tipe ini jarang memerlukan pertolongan dokter, hal ini dikarenakan diabetes tipe ini ditandai dengan gangguan toleransi glukosa yang relatif ringan. Pada umumnya, ibu hamil yang menderita diabetes tipe ini memiliki homeostatis glukosa yang relatif normal pada paruh pertama kehamilan atau sekitar 5 bulan usia kehamilan. Ibu hamil yang menderita diabetes ini dapat mengalami

defisiensi insulin yang relatif pada paruh kedua kehamilan, namun pada umumnya pasca melahirkan kadar gula darah akan kembali normal.

d. Diabetes Melitus Tipe Lainnya

Diabetes melitus tipe ini dikaitkan dengan kondisi yang disebabkan oleh kelainan genetik yang spesifik sehingga mengakibatkan menurunnya fungsi sel β dan kerja insulin. Penyebab dari diabetes ini seperti penyakit pada pankreas, infeksi, gangguan endokrin lainnya dan obat-obatan.

3. Patofisiologi Diabetes Melitus

Patofisiologi diabetes melitus didasari oleh dua keadaan yaitu resistensi insulin dan kerusakan sel β pankreas. Diabetes melitus tipe I terjadi dikarenakan rusaknya sel β pankreas yang mengakibatkan terganggunya produksi insulin. Produksi insulin yang terganggu diakibatkan adanya reaksi autoimun pada tubuh akibat peradang pada sel β pankreas. Peradangan ini menimbulkan antibodi terhadap sel β pankreas yang disebut *Islet Cell Antibody (ICA)*. Reaksi antigen dengan antibodi (*ICA*) menyebabkan rusaknya sel β pankreas.

Pada diabetes tipe II diakibatkan oleh rusaknya atau adanya gangguan reseptor dari insulin sehingga terganggunya fungsi insulin. sel β pankreas memproduksi hormone insulin secara normal, namun adanya reseptor insulin resisten maka menyebabkan glukosa yang seharusnya masuk kedalam sel menjadi lebih sedikit. Glukosa yang seharusnya masuk kedalam sel tertinggal dalam pembuluh darah sehingga mengakibatkan meningkatkan kadar gula dalam darah. (Sagita et al., 2021)

4. Gejala Diabetes Melitus

Menurut (Lestari et al., 2021), Gejala dari diabetes melitus adalah sebagai berikut :

a. Poliuri

Poliuri merupakan kondisi dimana seseorang buang air kecil secara berlebihan dan sering dan biasanya terjadi pada malam hari. Hal ini dikarenakan kadar gula darah dalam kondisi melebihi ambang ginjal yaitu >180 mg/dl, sehingga gula akan dikeluarkan melalui urin. Dalam kondisi ini, tubuh akan menyerap air sebanyak mungkin ke dalam urine dan menjadi sering untuk buang air kecil.

b. Polidipsi

Polidipsi merupakan kondisi dimana seseorang merasa haus secara berlebihan, hal ini dikarenakan kadar gula dalam darah berlebihan dimana ginjal akan menyerap air secara berkala dari jaringan tubuh. Dengan adanya ekskresi urine, maka tubuh akan mengalami dehidrasi. Karena mengalami dehidrasi, tubuh akan menghasilkan rasa haus sehingga penderita diabetes melitus memiliki keinginan lebih untuk minum seperti air dingin, minuman manis, dan segar dalam jumlah yang banyak.

c. Polifagi

Polifagi merupakan kondisi dimana seseorang selalu merasa lapar dan merasa kurang tenaga sehingga memiliki keinginan untuk makan yang banyak. Hal ini dikarenakan di dalam tubuh penderita diabetes melitus insulin

tidak diproduksi secara maksimal, sehingga pemasukan gula ke dalam sel-sel tubuh berkurang dan menyebabkan pembentukan energi berkurang. Pembentukan energi yang berkurang mengakibatkan penderita diabetes melitus merasa kurang tenaga, selain itu sel menjadi kekurangan gula sehingga otak berfikir bahwa kekurangan energi dikarenakan kurang makan. Hal inilah yang menyebabkan tubuh akan meningkatkan asupan makan dan menimbulkan rasa lapar.

d. Penurunan Berat Badan

Berat badan yang menurun diakibatkan oleh tubuh yang tidak mendapatkan energi yang diperoleh dari gula dalam jumlah cukup, hal ini dikarenakan berkurangnya insulin dalam tubuh. Tidak terpenuhinya energi dalam tubuh, menyebabkan tubuh akan mengolah lemak dan protein untuk diubah menjadi energi.

5. Faktor Risiko Diabetes Melitus

Menurut (Sari & Adelina, 2020) Faktor risiko diabetes melitus terdiri dari dua faktor, faktor yang tidak dapat diubah atau dimodifikasi dan faktor yang dapat diubah atau dimodifikasi, berikut faktor risiko diabetes melitus :

1). Faktor Risiko Yang Tidak Dapat Diubah Atau Dimodifikasi

a. Jenis Kelamin

Terdapat hubungan antara jenis kelamin dengan kejadian diabetes melitus. Jenis kelamin perempuan memiliki risiko lebih tinggi terkena diabetes, yaitu sekitar 1,7-13,9 kali lebih tinggi terkena diabetes melitus tipe II dibandingkan

dengan laki-laki. Hal ini dikarenakan perempuan memiliki peluang lebih tinggi dalam peningkatan *Indeks Massa Tubuh* (IMT) yang lebih besar. Selain itu sindrom siklus bulanan pasca *menopause* menyebabkan pendistribusian lemak dalam tubuh lebih mudah terakumulasi, hal ini di akibat oleh proses hormonal yang memicu terjadinya resistensi insulin.

b. Faktor Genetik

Seseorang yang memiliki riwayat keluarga penderita diabetes melitus, memiliki faktor risiko yang tinggi terkena diabetes melitus yang disebabkan oleh kerentanan genetik dan paparan faktor lingkungan dalam keluarga. Maka dari itu perlu adanya kesadaran dalam diri untuk mengubah pola hidup dan pola makan menjadi lebih sehat agar terhindar dari diabetes melitus.

c. Faktor Usia

Faktor usia menjadi salah satu faktor risiko terkena diabetes melitus. Hal ini dikarenakan semakin bertambahnya usia, maka semakin menurun juga kinerja tubuh. Penuaan menyebabkan penurunan sensitivitas insulin dan akan mengakibatkan metabolisme glukosa yang tidak stabil, sehingga berisiko pada tidak stabilnya kadar gula darah.

2). Faktor Risiko Yang Dapat Diubah Atau Dimodifikasi

a. Pola Makan

Pola makan merupakan faktor risiko yang dapat diubah agar terhindar dari diabetes melitus. Pada umumnya Indonesia memiliki kebiasaan pola konsumsi yang tinggi sumber karbohidrat serta lemak, jika ketidakseimbangan konsumsi

dengan kebutuhan berlangsung dalam kurun waktu yang lama maka lebih berisiko mengidap diabetes melitus. Pola makan yang buruk dapat menyebabkan peningkatan berat badan atau obesitas. Kelebihan berat badan memicu keterlambatan kerja pankreas, sehingga tidak dapat menjalankan fungsi sekresi insulin dengan baik dan mengakibatkan meningkatnya kadar gula darah.

b. Tingkat Stress

Stress dapat mempengaruhi peningkatan kadar gula darah. Peningkatan kadar gula darah yang disebabkan oleh stress dikarenakan, dalam keadaan stress terjadi peningkatan produksi hormonal kortisol oleh kelenjar adrenal. Hormon kortisol merupakan suatu hormone yang dapat melawan efek insulin dan memicu meningkatnya kadar gula darah.

c. Obesitas

Obesitas atau berat badan lebih menjadi faktor risiko terjadinya diabetes. Hal ini dikarenakan jika tubuh memiliki berat badan berlebih maka menyebabkan peningkatan kadar asam lemak dan menjadi faktor penyebab resistensi insulin.

d. Aktivitas Fisik

Secara statistik, seseorang yang memiliki aktivitas fisik ringan lebih berisiko mengidap diabetes sebesar 1,5-5,6 kali lebih besar dari seseorang yang memiliki aktivitas fisik yang cukup. Hal ini dikarenakan aktivitas fisik yang cukup dapat memicu meningkatnya sensitivitas insulin yang dapat

mengontrol kadar gula darah. Sebaliknya jika aktivitas fisik kurang maka penggunaan energi dalam tubuh tidak maksimal sehingga memicu kelebihan energi. Energi yang berlebih dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk lemak dan penyimpanan yang berlebihan dapat memicu obesitas.

e. **Tingkat Pengetahuan**

Memiliki pengetahuan yang kurang, 4,2 kali lebih berisiko daripada seseorang yang memiliki pengetahuan yang baik. Pengetahuan memiliki hubungan dengan jumlah informasi yang didapat akan berpengaruh dalam pembentukan pengetahuan, sikap, persepsi, kepercayaan dan penilaian seseorang terhadap kesehatan.

6. Pencegahan Diabetes Melitus

Menurut (Febrinasari, 2020), pencegahan diabetes melitus dibagi menjadi tiga cara, yaitu sebagai berikut :

a. **Pencegahan Primer**

Pencegahan primer merupakan upaya pencegahan yang dilakukan untuk kelompok berisiko yaitu yang belum terjangkit namun memiliki potensi untuk menderita diabetes melitus. Pencegahan primer dapat dilakukan dengan cara memberikan penyuluhan dan pengelolaan kepada kelompok berisiko. Upaya yang dilakukan meliputi perubahan gaya hidup, perubahan gaya hidup merupakan intervensi awal bagi semua kelompok yang berisiko tinggi. Perubahan gaya hidup yang dianjurkan adalah sebagai berikut :

1). Mengatur Pola Makan

Mengatur pola makan dapat dilakukan dengan mengatur jumlah asupan atau konsumsi agar sesuai dengan kebutuhan. Selain itu dianjurkan untuk komposisi diet yang sehat seperti mengandung sedikit lemak jenuh dan tinggi serat larut. Menghindari karbohidrat kompleks merupakan salah satu cara mengatur pola makan agar menjadi lebih sehat, karbohidrat kompleks dikonsumsi secara seimbang sehingga tidak menimbulkan peningkatan kadar gula darah setelah makan.

2). Meningkatkan Aktivitas Fisik

Meningkatkan aktivitas fisik merupakan salah satu bentuk dari perubahan gaya hidup. Aktivitas fisik dianjurkan sedikitnya dilakukan selama 150 menit/minggu dengan contoh latihan seperti aerobik sedang yang mencapai 50-70% denyut jantung maksimal atau dapat melakukan aktivitas fisik selama 90 menit/minggu namun dengan latihan aerobik berat yang mencapai >70% denyut jantung maksimal. Aktivitas fisik dianjurkan dibagi menjadi 3-4 kali aktivitas dalam seminggu.

3). Intervensi Farmakologis

Intervensi farmakologis sebagai pencegahan diabetes melitus, dilakukan intervensi sekunder yang diberikan pada saat yang bersamaan atau setelah intervensi perubahan gaya hidup. Salah satu bentuk intervensi farmakologis adalah pemberian metformin, metformin merupakan salah satu obat yang dapat dikonsumsi dalam pencegahan diabetes dan memiliki keamanan jangka panjang yang baik. Obat lainnya yang dapat diberikan ialah *alfa glukosidase*

inhibitor (Acarbose), obat ini memiliki fungsi sebagai penghambat kerja enzim *alfa glukosidase* yang berfungsi untuk mencerna karbohidrat.

b. Pencegahan Sekunder

Pencegahan sekunder merupakan pencegahan yang dilakukan untuk menghambat terjadinya komplikasi pada penderita diabetes melitus. Pencegahan ini dapat dilakukan dengan mengendalikan kadar gula darah yang sesuai dengan target terapi serta mengendalikan faktor yang memicu komplikasi dengan pengobatan optimal. Melakukan deteksi dini merupakan salah satu bentuk pencegahan sekunder, hal ini dilakukan sejak awal pengelolaan penyakit diabetes melitus. Dalam pencegahan sekunder, perlu adanya program penyuluhan. Program penyuluhan memiliki fungsi untuk meningkatkan kepatuhan penderita diabetes melitus dalam menjalani program pengobatan. Berikut merupakan kegiatan yang dapat membantu pencapaian program pencegahan sekunder bagi penderita diabetes melitus :

- 1). Mengonsumsi makanan tinggi serat, rendah gula dan mengonsumsi air putih yang cukup
- 2). Olahraga yang teratur, olahraga yang disarankan bagi penderita diabetes melitus adalah olahraga seperti aerobik low impact, senam, berenang, jogging serta bersepeda. Menentukan porsi latihan didasari oleh intensitas latihan, frekuensi latihan serta lama latihan.

c. Pencegahan Tersier

Pencegahan tersier merupakan pencegahan yang dilakukan untuk penderita diabetes yang telah mengalami komplikasi. Pencegahan ini dalam upaya

mencegah parahnya komplikasi yang akan terjadi dan meningkatkan kualitas hidup. Pencegahan tersier dapat dilakukan dengan rehabilitas yang dilakukan sedini mungkin guna mencegah komplikasi yang menetap. Pada pencegahan ini tetap dilakukannya penyuluhan kepada pasien serta keluarga, dengan memberikan pemahaman terkait upaya rehabilitas untuk mencapai kualitas hidup yang lebih baik.

Pencegahan tersier memerlukan pelayanan kesehatan komprehensif dan terintegrasi dengan disiplin terutama pada rumah sakit yang dirujuk. Perlu adanya kerjasama antara tenaga kesehatan dan para ahli di berbagai bidang penyakit untuk menunjang keberhasilan pencegahan tersier ini.

B. Gula Darah

1. Definisi Gula Darah

Gula darah atau glukosa darah adalah glukosa yang disimpan dalam tubuh berupa glikogen yang nantinya akan disimpan pada plasma darah. Gula darah terbentuk dari karbohidrat yang bersumber dari makanan dan minuman yang dikonsumsi dan disimpan sebagai glikogen pada otot rangka dan hati. Kadar glukosa dipengaruhi oleh hormone insulin dan glukagon yang diciptakan oleh pankreas. (Rosares & Boy, 2022)

Gula darah atau glukosa darah adalah salah satu karbohidrat penting yang tergolong dalam gula monosakarida dan berfungsi sebagai sumber tenaga utama dalam tubuh. Gula darah merupakan produk akhir yang digunakan untuk sumber utama organisme hidup yang kegunaannya dikontrol oleh insulin. Di dalam tubuh glukosa merupakan prekursor yang digunakan oleh

tubuh untuk mensintesis semua karbohidrat yang terdapat dalam tubuh, seperti glikogen, ribose dan deoksiribosa dalam asam nukleat, glikoprotein dan proteoglikan serta galaktosa dalam laktosa susu. (Nalole et al., 2021)

2. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Gula Darah

Faktor-faktor yang mempengaruhi gula darah adalah sebagai berikut :

a. Tingkat stres

Stres dapat terjadi dikarenakan pengaktifan sistem saraf simpatis dan dapat menyebabkan perubahan dalam tubuh, contohnya seperti terjadinya proses glukoneogenesis. Glukoneogenesis adalah pemecahan glikogen dalam darah menjadi glukosa, yang dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Stress memicu produksi kortisol yang berlebihan. Kortisol adalah hormon yang dapat menghambat kerja insulin, sehingga menyebabkan kadar glukosa darah di dalam tubuh meningkat, hal ini lah yang menyebabkan stress yang tinggi akan memicu meningkatnya kadar glukosa darah. (Ekasari & Dhanny, 2022)

b. Aktivitas Fisik

Kenaikkan kadar glukosa darah dapat terjadi jika aktivitas fisik yang berat dilakukan secara tidak teratur. Aktivitas fisik dalam intensitas tinggi dapat meningkatkan produksi glukosa 3-4 kali lebih banyak dari biasanya, hal ini bersamaan dengan terjadinya peningkatan glukagon sehingga memicu terjadinya hiperglikemia pada penderita diabetes mellitus tipe II. (Ekasari & Dhanny, 2022).

c. Status Gizi Lebih

Tubuh dalam kondisi gizi lebih akan memicu terjadinya ketidakseimbangan antara makanan yang dikonsumsi dan penggunaan energi. Kelebihan energi dalam tubuh, akan disimpan dalam bentuk lemak, sehingga kelebihan energi yang berlangsung akan meningkatkan asam lemak bebas yang dapat menyebabkan terganggunya homeostasis glukosa. Peningkatan asam lemak bebas yang terjadi pada plasma akan diikuti dengan pengambilan asam lemak bebas oleh otot, sehingga akan menghambat pengambilan glukosa otot dan dapat memicu gangguan metabolisme tubuh (Triandhini et al., 2022).

d. Konsumsi Karbohidrat

Konsumsi karbohidrat menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi kadar gula darah, hal ini dikarenakan karbohidrat yang masuk ke dalam tubuh akan melalui proses pemecahan kemudian akan diserap ketika telah membentuk monosakarida. Penyerapan glukosa dalam tubuh memicu terjadinya peningkatan kadar glukosa darah dan menyebabkan sekresi insulin yang ikut meningkat. Sekresi insulin yang tidak terpenuhi dengan baik, maka akan terjadi resistensi insulin, hal ini mengakibatkan proses penggunaan glukosa oleh jaringan akan terhambat dan menimbulkan glukosa pada aliran darah mengalami peningkatan (Zakiyah et al., 2023)

3. Pemeriksaan Gula Dalam Darah

Menurut (Kaban & Priandhana, 2019) terdapat tiga jenis pemeriksaan gula dalam darah, yaitu sebagai berikut :

a. Kadar gula darah sewaktu

Pemeriksaan kadar gula darah sewaktu adalah pemeriksaan gula darah sesaat pada suatu hari tanpa memperhatikan waktu makan terakhir kali.

b. Kadar Gula Darah Puasa

Pemeriksaan kadar gula darah puasa adalah pemeriksaan gula darah dilakukan pada pasien yang sudah melakukan puasa. Puasa dilakukan selama 8-10 jam.

c. Kadar Gula Darah 2 Jam PP (Post Prandial)

Pemeriksaan kadar gula darah 2 jam PP adalah pemeriksaan gula darah yang dilakukan 2 jam setelah pasien menyelesaikan makan.

Berikut merupakan kriteria pengendalian kadar gula darah Menurut (Perkeni, 2021) :

Tabel 1.
Kriteria Pengendalian Kadar Gula Darah

Kategori	Kadar Gula Darah Sewaktu (mg/dL)	Kadar Gula Darah Puasa (mg/dL)	Kadar Gula Darah Post Prandial (mg/dL)
Terkendali	<200	80-130	<200
Tidak Terkendali	≥200	<80 atau >130	≥200

C. Konsumsi Karbohidrat

1. Definisi Karbohidrat

Karbohidrat merupakan salah satu sumber energi tubuh. Karbohidrat adalah senyawa yang terbentuk dari molekul karbon (C), Hidrogen (H) dan Oksigen (O) dengan perbandingan 1:2:1 atom penyusunnya, dengan rumus

molekul CH_2O . Karbohidrat berupa makromolekul yang memberikan peranan penting bagi makhluk hidup, hal ini dikarenakan karbohidrat memiliki fungsi sebagai penghasil energy di dalam tubuh, yang selanjutnya akan digunakan oleh tubuh untuk beraktivitas (Marfuah, 2022)

Karbohidrat atau sakarida terdapat dalam gugus hidroksil ($-\text{OH}$), gugus aldehida atau gugus keton. Berdasarkan hal tersebut maka karbohidrat merupakan senyawa *polihidroksialdehida* atau *polihidroksiketon* atau senyawa yang dihidrolisis dari keduanya. Karbohidrat merupakan senyawa karbonil alami dengan beberapa gugus hidroksil. Senyawa-senyawa ini memiliki peranan penting sebagai penyusun sebagian besar bahan organik di dunia karena memiliki peran yang multiple pada semua bentuk kehidupan (Ischak et al., 2017).

2. Klasifikasi Karbohidrat

Menurut (Eka et al., 2021) Klasifikasi karbohidrat dibagi menjadi empat jenis, yaitu, monosakarida, disakarida, polisakarida dan oligosakarida.

a. Monosakarida

Monosakarida adalah bentuk karbohidrat paling sederhana, dengan rumus kimia umum (CH_2O) serta disebut dengan gula sederhana, monosakarida terdiri dari dua kata, yaitu mono artinya satu dan sakarida artinya gula. Monosakarida mengandung tiga sampai tujuh atom karbon serta memiliki fungsi sebagai blok bangunan bagi molekul yang lebih besar. Pada umumnya monosakarida mengandung tiga hingga enam atom karbon yang tidak mempunyai rantai bercabang dalam ikatan tunggal.

Kelompok aldehida yang terkandung dalam monosakarida disebut sebagai aldose, sedangkan gugus keton yang terkandung dalam monosakarida disebut dengan ketosa. Monosakarida merupakan bentuk karbohidrat yang dapat larut dalam air tetapi tidak larut dalam pelarut non-polar. Bagian dari monosakarida meliputi glukosa, galaktosa dan fruktosa.

b. Disakarida

Disakarida merupakan dua monosakarida yang dihubungkan oleh ikatan glikosidik. Pembentuk ikatan ini adalah reaksi kondensasi yang terjadi antara kedua unit gula, hal ini mengakibatkan hilangnya atom hidrogen antara satu monosakarida dan gugus hidroksil lainnya. Di dalam usus kecil disakarida dipecah menjadi dua monosakarida selama proses pencernaan, disakarida dapat dipecah menjadi homo dan heterodisakarida. Bagian paling umum dari disakarida adalah sukrosa, laktosa dan maltosa. Sukrosa merupakan gabungan atom karbon anomerik dari unit glukosa dan unit fruktosa. Lalu maltosa merupakan ikatan glikosidik yang bergabung dengan dua unit glukosa. Selain sukrosa, laktosa dan maltosa bagian lain dari disakarida yang terdapat di alam adalah trehalose, selobiosa dan gentiobiosa.

c. Polisakarida

Polisakarida merupakan struktur karbohidrat polimer yang terbentuk dari unit berulang dan bergabung dengan ikatan glikosidik. Pada umumnya polisakarida cenderung memiliki rasa yang tidak manis. Polisakarida merupakan monosakarida yang terdiri dari polimer yang disatukan oleh ikatan glikosidik, sehingga sangat besar, sering bercabang dan

makromolekul. Polisakarida dapat diklasifikasikan sebagai homopolisakarida, hal ini dikarenakan seluruh monosakarida yang terdapat dalam polisakarida adalah jenis yang sama dan jika lebih dari satu monosakarida maka disebut dengan heteropolisakarida. Contoh dari polisakarida seperti pati, selulosa dan glikogen.

d. Oligosakarida

Oligosakarida merupakan kelompok polimer karbohidrat yang ditemukan baik bebas maupun dalam bentuk gabungan disemua organisme hidup. Secara struktural oligosakarida terdiri dari 2-10 residu monosakarida yang dihubungkan oleh ikatan glikosidik yang siap dihidrolisis menjadi monosakarida baik oleh asam atau enzim itu sendiri. Contoh dari oligosakarida seperti rafinosa, stakiosa, dan verbaskosa.

3. Peranan Karbohidrat Pada Kadar Gula Darah

Peranan karbohidrat pada kadar gula darah didasari oleh mekanisme hubungan konsumsi karbohidrat dan kadar gula darah. Karbohidrat yang masuk ke dalam tubuh, akan dipecah dan diserap kembali dalam bentuk monosakarida khususnya glukosa. Penyerapan glukosa di dalam tubuh memicu meningkatnya kadar gula darah dan meningkatkan sekresi insulin. Sekresi insulin yang tidak cukup dan terjadinya resistensi insulin pada penderita diabetes melitus akan menghambat proses penggunaan glukosa oleh jaringan dan memicu meningkatnya kadar glukosa di dalam darah. Percepatan peningkatan kadar gula darah dipengaruhi oleh konsumsi karbohidrat dengan indeks glikemik yang tinggi. Pada umumnya sebagian besar penyerapan

glukosa terjadi di usus kecil bagian atas hal ini menyebabkan respon glikemik ditandai dengan tingginya fluktuasi kadar gula darah (Juwita et al., 2020).

4. Kebutuhan Sehari

Kebutuhan pasien diabetes melitus menurut (Perkeni, 2021) di pengaruhi oleh faktor-faktor sebagai berikut :

1). Jenis Kelamin

Bagi wanita kebutuhan kalori basal perhari sebesar 25 kkal/kgBB dan untuk pria sebesar 30 kkal/kgBB.

2). Umur

- a). Pasien usia > 40 tahun kebutuhan energi dikurangi 5% untuk setiap decade antara 40-59 tahun.
- b). Pasien usia 60-69 tahun dikurangi 10%.
- c). Pasien usia > 70 tahun dikurangi 20%.

3). Aktivitas Fisik atau Pekerjaan

- a). Kebutuhan kalori dapat ditambah sesuai dengan intensitas aktivitas fisik.
- b). Penambahan sejumlah 10% dari kebutuhan basal diberikan pada keadaan istirahat.
- c). Penambahan sejumlah 20% pada pasien dengan aktivitas ringan : pegawai, kantor, guru, ibu rumah tangga.
- d). Penambahan sejumlah 30% pada aktivitas sedang : pegawai industri ringan, mahasiswa, militer yang sedang tidak perang.

- e). Penambahan sejumlah 40% pada aktivitas berat : petani, buruh, atlet, militer dalam keadaan latihan.
- f). Penambahan sejumlah 50% pada aktivitas sangat berat : tukang becak, tukang gali.

4). Stres metabolik

Penambahan 10-30% disesuaikan dengan beratnya stress metabolic (sepsis, operasi, trauma).

5). Berat badan

- a). Pasien diabetes dengan berat berlebih, kebutuhan kalori dikurangi 20-30% tergantung kepada tingkat kegemukan.
- b). Pasien diabetes dengan berat badan kurang, kebutuhan kalori ditambah 20-30% sesuai dengan kebutuhan untuk meningkatkan berat badan.
- c). Jumlah kalori yang diberikan paling sedikit 1000-1200 kkal perhari untuk wanita dan 1200-1600 kkal perhari untuk pria.

Perhitungan Berat Badan Ideal (BBI) berdasarkan rumus Broca yang dimodifikasi :

$$\text{BBI} : 90\% (\text{tinggi badan dalam cm} - 100) \times 100\%$$

Langkah-langkah perhitungan kebutuhan energi sehari pasien diabetes melitus :

- 1). Energi basal (A) : kalori basal sesuai jenis kelamin x BBI
- 2). Energi untuk aktivitas (B) : faktor aktivitas x energi basal
- 3). Faktor *stress* (C) : faktor *stress* x energi basal

- 4). Koreksi umur (D) : faktor koreksi umur x energi basal
- 5). Total kebutuhan energi : (A) + (B) + (C) - (D) ± koreksi berat badan

5. Anjuran Konsumsi Karbohidrat Bagi Penderita Diabetes Melitus

Menurut (Perkeni, 2021), penderita diabetes melitus dianjurkan untuk mengonsumsi karbohidrat sebesar 45-65% dari total kebutuhan energi. Karbohidrat yang dianjurkan untuk dikonsumsi ialah karbohidrat dengan serat tinggi, seperti nasi merah dan roti gandum. Penderita diabetes melitus dapat melakukan pembatasan konsumsi karbohidrat apabila melebihi 65% dari total kebutuhan energi, namun untuk pembatasan tidak dianjurkan jika < 130g/hari atau <45% kebutuhan energi.

Berdasarkan anjuran konsumsi karbohidrat menurut, maka klasifikasi tingkat konsumsi karbohidrat menurut (Perkeni, 2021), sebagai berikut :

Tabel 2.
Klasifikasi Tingkat Konsumsi Karbohidrat

Konsumsi	Skala
Kurang	<45% dari kebutuhan energi sehari
Baik	45-65% dari kebutuhan energi sehari
Lebih	>65% dari kebutuhan energi sehari

C. Status Gizi

1. Definisi Status Gizi

Status gizi adalah ukuran kondisi fisiologis seseorang yang diakibatkan oleh konsumsi makanan, penyerapan atau absorpsi, penggunaan atau

utilization zat-zat gizi (Yunitasari et al., 2019). Dasar-dasar status gizi meliputi berbagai komponen yang diukur dan dievaluasi untuk memahami tingkat keseimbangan nutrisi seseorang atau kelompok. Komponen dasar status gizi meliputi asupan makanan, penyerapan nutrisi, penggunaan nutrisi dalam metabolisme dan hasil kesehatan yang berkaitan dengan nutrisi. (Irma, 2021)

2. Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Status Gizi

Menurut (Karya et al., 2023) faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi adalah sebagai berikut :

a. Asupan makanan

Asupan menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi status gizi, hal ini dikarenakan kualitas dan kuantitas asupan makanan berpengaruh terhadap status gizi, kekurangan atau kelebihan asupan zat gizi tertentu dapat menimbulkan masalah gizi. Jika kekurangan asupan gizi maka status gizi akan menjadi buruk, begitupun sebaliknya jika kelebihan asupan zat gizi maka status gizi akan menjadi lebih atau obesitas.

b. Penyerapan dan metabolisme

Penyerapan dan metabolisme zat gizi dalam tubuh mempengaruhi zat gizi, hal ini dikarenakan jika penyerapan dan metabolisme mengalami gangguan pada sistem pencernaan dapat menghambat penyerapan dan penggunaan zat gizi oleh tubuh.

c. Faktor genetik

Faktor genetik menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi status gizi, hal ini dikarenakan kondisi genetik mempengaruhi kemampuan tubuh dalam metabolisme zat gizi. Seperti, individu dengan kelainan genetik tertentu memiliki risiko yang lebih tinggi mengalami kekurangan maupun kelebihan zat gizi tertentu.

d. Kondisi kesehatan

Penyakit atau kondisi kesehatan tertentu menjadi faktor yang dapat mempengaruhi status gizi. Jika individu menderita penyakit kronis atau infeksi berat memiliki risiko lebih tinggi mengalami kekurangan gizi, hal ini dikarenakan adanya peningkatan kebutuhan nutrisi dan disertai dengan gangguan penyerapan.

e. Faktor sosial dan ekonomi

Faktor sosial dan ekonomi dapat mempengaruhi status gizi seseorang, hal ini dikarenakan jika individu memiliki tingkat pendidikan rendah serta hidup di daerah dengan akses yang terbatas terhadap makanan bergizi, maka memungkinkan untuk mengalami kekurangan gizi yang lebih tinggi dibandingkan dengan individu yang memiliki tingkat pendidikan tinggi dan hidup di daerah dengan akses yang lebih mudah.

f. Gaya hidup

Gaya hidup sangat berpengaruh terhadap status gizi, jika memiliki gaya hidup yang tidak sehat seperti sering mengonsumsi makanan tinggi lemak

dan rendah serat, serta memiliki aktivitas fisik yang kurang maka berisiko mempengaruhi status gizi seseorang

3. Metode Penilaian Status Gizi

Penilaian status gizi adalah metode yang digunakan untuk mendeskripsikan kondisi tubuh yang diakibatkan oleh keseimbangan konsumsi makanan dengan penggunaannya di dalam tubuh, yang akan dibandingkan dengan suatu nilai normatif yang ditetapkan. Penilaian status Gizi dibagi menjadi penilaian secara langsung dan tidak langsung. Menurut (Harjatmo, 2017) berikut merupakan metode penilaian status gizi secara langsung :

a. Antropometri

Antropometri terdiri dari dua kata, kata “anthropo” yang artinya manusia dan “metri” yang artinya ukuran. Metode antropometri diartikan sebagai pengukuran fisik dan bagian tubuh dari manusia. Dalam pengukuran antropometri ini, konsep yang mendasari ialah konsep pertumbuhan. Pertumbuhan merupakan proses terjadinya perubahan sel-sel tubuh dan menyebabkan perubahan ukuran tubuh maka dari itu pertumbuhan menjadi dasar dalam metode antropometri. Contoh parameter antropometri meliputi pengukuran berat badan, tinggi badan, lingkar kepala, lingkar dada, lingkar lengan atas dan selanjutnya hasil pengukuran akan dirujuk pada standar pertumbuhan manusia.

b. Laboratorium

Metode laboratorium merupakan salah satu metode dari penilaian status gizi yang dilakukan secara langsung pada tubuh. Tujuan dari metode ini adalah untuk mengetahui tingkat ketersediaan zat gizi dalam tubuh akibat asupan gizi makanan. Metode ini terbagi menjadi dua, yaitu uji biokimia dan uji fungsi fisik. Uji biokimia merupakan pengukuran status gizi yang menggunakan alat laboratorium kimia. Sedangkan uji fungsi fisik adalah kelanjutan dari tes biokimia, seperti halnya dengan tes penglihatan mata.

c. Klinis

Metode klinis merupakan penilaian status gizi dengan melakukan pemeriksaan pada bagian-bagian tubuh dengan tujuan mendeteksi gejala akibat kekurangan atau kelebihan gizi. Pemeriksaan klinis adalah pemeriksaan yang dilakukan untuk mendeteksi adanya gangguan kesehatan termasuk gangguan gizi yang diderita seseorang. Pemeriksaan klinis dapat dilakukan dengan anamnesis, observasi, palpasi, perkusi dan auskultasi

Berikut merupakan penilaian status gizi secara tidak langsung :

a. Metode Pengukuran Konsumsi Pangan

Asupan makanan dapat mempengaruhi status gizi seseorang, seseorang yang memiliki asupan kurang jika berlangsung secara terus menerus maka status gizinya akan kurang, begitupun sebaliknya jika seseorang memiliki asupan berlebih dalam kurun waktu lama maka status gizinya akan berlebih. Metode pengukuran konsumsi pangan disebut juga dengan survei konsumsi

pangan, survei konsumsi pangan adalah metode yang digunakan untuk mengukur asupan seseorang dan dapat mengetahui kebiasaan, frekuensi dan pola makan seseorang. Metode pengukuran konsumsi pangan ini dibagi menjadi tiga area yaitu mengukur asupan pada tingkat individu, tingkat rumah tangga dan tingkat suatu wilayah.

b. Faktor Ekologi

Ekologi merupakan hubungan timbal balik antara makhluk hidup dengan lingkungannya. Kaitannya antara ekologi dengan status gizi dikarenakan keadaan lingkungan makhluk hidup menjadi suatu faktor yang memungkinkan manusia untuk tumbuh dengan optimal dan baik sehingga dapat mempengaruhi status gizi. Faktor ekologi yang mempengaruhi status gizi meliputi beberapa informasi data terkait keadaan lingkungan fisik, data vital statistik, sosial ekonomi serta data kependudukan.

4. Penentuan Status Gizi

Dalam penentuan status gizi seseorang, hal yang mendasari penentuan ialah pengumpulan data baik yang bersifat obyektif atau subyektif, hal tersebut kemudian akan dibandingkan dengan kriteria atau standar yang ada. Dalam penentuan status gizi terdapat dua metode yaitu metode secara langsung dan secara tidak langsung. Penentuan status gizi dengan metode langsung meliputi antropometri, pemeriksaan klinis, pemeriksaan laboratorium. Metode penentuan status gizi secara tidak langsung meliputi survei konsumsi pangan dan faktor ekologi.. (Ratumanan et al., 2023).

Salah satu metode antropometri adalah Rasio Lingkar Pinggang Panggul (RLPP), Rasio lingkar pinggang panggul dilakukan dengan cara mengukur lingkar pinggang dan lingkar panggul menggunakan waist ruler. Rasio lingkar pinggang panggul merupakan metode antropometri yang digunakan untuk menunjukkan simpanan lemak di sekitar perut. Simpanan lemak disekitar perut menunjukkan adanya perubahan metabolisme dalam tubuh sehingga mengakibatkan menurunnya efektivitas insulin dikarenakan beban kerja yang terlalu berat.

Rasio Lingkar Pinggang Panggul (RLPP) yang tinggi memiliki kaitan dengan peningkatan risiko diabetes melitus dan penyakit kardiovaskuler, hal ini dikarekana RLPP dapat mengukur simpanan intra abdominal lemak. Seseorang yang tergolong obesitas abdominal atau sentral dan berisiko terhadap berbagai penyakit kardiovaskuler dapat diidentifikasi melalui RLPP (Fitria et al., 2022)

Rasio Lingkar Pinggang Panggul (RLPP) didapatkan dari hasil bagi antara lingkar pinggang dan lingkar panggul. Berikut merupakan rumus untuk menentukan Rasio Lingkar Pinggang Panggul (Harjatmo, 2017) :

$$RLPP = \frac{\text{lingkar Pinggang (cm)}}{\text{Lingkar Panggul (cm)}}$$

Berdasarkan (Harjatmo, 2017), Klasifikasi RLPP dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin, yaitu sebagai berikut :

Tabel 3.
Klasifikasi RLPP

Jenis Kelamin	Normal	Obesitas Abdominal
Laki-laki	$<0,95$	$\geq 0,95$
Perempuan	$<0,80$	$\geq 0,80$