BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

A. Diabetes Melitus

Diabetes melitus (DM), yang juga dikenal sebagai penyakit kencing manis, adalah penyakit yang bertahan lama dan dapat diderita sepanjang hidup seseorang. Peningkatan gula darah, juga dikenal sebagai hiperglikemia, yang biasanya disebabkan oleh penurunan jumlah insulin yang dihasilkan pankreas, merupakan tanda gangguan metabolisme yang menyebabkan diabetes melitus. Gangguan kardiovaskular dapat menyebabkan peningkatan hipertensi dan infark jantung jika tidak ditangani segera. (Lestari et al., 2021).

DM adalah suatu kondisi yang berkaitan dengan gangguan metabolisme yang terjadi akibat ketidakcukupan hormon insulin. Hormon insulin dihasilkan oleh sel beta yang terletak di pankreas dan sangat berperan dalam proses metabolisme glukosa dalam sel-sel tubuh. Organisasi Kesehatan Dunia *(WHO)* dan Asosiasi Diabetes Amerika *(ADA)* telah menetapkan bahwa diabetes melitus dapat didiagnosis jika kadar glukosa plasma puasa (*fasting plasma glucose, FGP*) mencapai atau melebihi 7 mmol/L.

DM juga merupakan serangkaian gangguan metabolik yang ditandai oleh peningkatan kadar glukosa dalam darah (hiperglikemia) yang disebabkan oleh kerusakan pada sekresi insulin, fungsi insulin, atau keduanya (Ema *et al.,* 2023).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

DM adalah suatu penyakit kronis yang memerlukan terapi secara medis dan berkelanjutan. Penyakit ini terus berkembang dalam jumlah kasus begitu juga dalam hal diagnosis dan terapi. Di kalangan masyarakat luas penyakit ini sering di sebut dengan penyakit gula atau kencing manis. DM adalah penyakit kelainan metabolic yang ditandai dengan hiperglikemia kronis serta kelainan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein disebabkan oleh kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya. Hiperglikemia krois pada diabetes melitus juga disertai dengan kerusakan gangguan fungsi beberapa organ tubuh khususnya pada bagian mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah. Walaupun pada penyakit diabetes melitus ditemuan adanya gangguan metabolisme semua sumber makanan tubuh kita, kelainan metabolisme yang paling utama adalah kelainan metabolisme karbohidrat. Oleh karena itu diagnosis diabetes mellitus selalu berdasarkan tingginya kadar glukosa dalam plasma darah.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

DM merupakan suatu penyakit metabolik dengan karakteristik Hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya. Hiperglikemia kronik pada Diabetes berhubungan dengan kerusakan jangka panjang dan kegagalan beberapa organ tubuh, terutama mata, ginjal, syaraf, jantung, dan pembuluh darah. (Priyoto & Widyaningrum, 2020)

1. Penyebab Diabetes Melitus

a. Kurangnya aktivitas fisik.
b. Asupan gula yang terlalu tinggi.
c. Terganggunya respons tubuh terhadap Insulin.
d. Berkurangnya produksi insulin oleh Pankreas.
e. Kinerja Insulin terhambat akibat adanya hormon lain.

2. Gejala Diabetes Melitus

a. Sering merasa lelah padahal tidak melakukan aktivitas fisik.
b. Sering merasa haus padahal sudah minum cukup air.
c. Berat badan turun tanpa ada sebab yang jelas.
d. Sering merasa lapar.
e. Luka sulit sembuh.
f. Pandangan kabur
g. Sering buang air kecil.
h. Sering mengalami infeksi, termasuk pada kulit dan gusi

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

3. Klasifikasi Diabetes Melitus

Tandra, H (2020) diklasifikasikan menjadi 4 macam yaitu:

a. Diabetes Melitus tipe 1

Insulin dependent Diabetes Melitus (IDDM) Ketika Pankreas tidak dapat membuat cukup insulin untuk tubuh, atau jika tidak ada sama sekali ,gula menumpuk diperedaran darah karena tidak dapat diangkut ke dalam sel. Diabetes tipe 1 adalah kondisi ini. Diabetes tipe 1 biasanya muncul pada usia anak-anak atau remaja, dan dapat didiagnosis pada pria maupun wanita. Gejalanya sering muncul dengan cepat, dan jika tidak diobati dengan suntikan

insulin segera, kondisi ini dapat menjadi sangat parah hingga penderitanya koma

b. Diabetes Melitus Tipe 2

Diabetes tipe 2 adalah jenis diabetes yang paling umum, dengan 90-95% penderita berada di atas 40 tahun. Namun, diabetes ini juga bisa muncul pada anak-anak atau remaja. Diabetes tipe 2 meskipun pankreas masih dapat membuat insulin, kualitasnya buruk dan tidak berfungsi dengan baik. yang menyebabkan peningkatan gula darah. Meskipun pasien biasanya tidak memerlukan suntikan insulin, mereka harus mengonsumsi obat oral. atau tablet. yang berfungsi untuk meningkatkan fungsi insulin. mengurangi jumlah gula dalam darah, dan meningkatkan bagaimana hat mengolah gula.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

c. Diabetes Gestational

Diabetes tipe gestasi atau gestational diabetes adalah kondisi yang disebabkan oleh perkembangan hormone pada wanita hamil. yang menyebabkan resistensi insulin. Diabetes melitus gestasional dapat didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan tanpa gejala diabetes kehamilan yang jelas. (Johnson et al. 2020)

d. Diabetes Tipe Lain

Diabetes sekunder atau sebagai akibat dari penyakit lain adalah diabetes lain yang tidak termasuk dalam kelompok di atas. Diabetes ini mengganggu produksi insulin atau mempengaruhi kerja insulin.Gangguan kelenjar adrenal atau hipofisis, penggunaan hormone kortikosteroid, pemakaian beberapa obat antihipertensi atau antikolesterol, malnutsi, atau infeksi.

4. Faktor- faktor yang mempengaruhi kadar gula darah

a. Usia

Melemahnya sistem metabolisme tubuh dikarenakan usia, Semakin bertambahnya usia akan semakin banyak penyakit penyerta lain yang memperberat sistem metabolisme (penyakit jantung, stroke, dan gagal ginjal). Semakin tua seseorang maka semakin banyak pengobatan penyakit komorbit yang berpengaruh terhadap kestabilan gula darah. Penyakit DM juga dapat disebabkan oleh pola diet saat masa anak-anak yang buruk, konsumsi alcohol berlebih, meminum minuman berkafein tinggi, tingkat stress yang tinggi. Penyebab penyakit DM tersebut dapat memperparah keadaan penderitanya jika tidak segera ditangani (Setianto et al., 2023).

b. Aktivitas fisik

Aktifitas fisik adalah setiap gerakan tubuh yang dihasilkan oleh otot rangka yang memerlukan pengeluaran energi. Aktivitas

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

fisik yang tidak ada (kurangnya aktivitas fisik) merupakan faktor risiko independen untuk penyakit kronis (WHO, 2010).

Manfaat dari beraktfitas fisik adalah memiliki pengaruh terhadap penurunan glukosa darah. Otot-otot tubuh, sistem jantung, sirkulasi darah dan pernapasan diaktifkan ketika melakukan aktivitas fisik. Glukosa ataupun glikogen diakses secara cepat untuk dipergunakan sebagai sumber energi selama melakukan aktivitas fisik. Penggunaan glukosa tergantung pada intensitas aktivitas fisik yang dilakukan dan kondisi fisik.

Aktivitas fisik menyebabkan penurunan kadar glukosa dalam tubuh setelah beraktivitas. Penurunan kadar glukosa lebih dahulu terjadi daripada produksi glukosa pada saat aktivitas fisik intensitas berat, hal ini memerlukan peningkatan insulin yang substansial selama 40-60 menit untuk memulihkan ke tahap sebelum latihan. Dalam keadaan ini, karbohidrat merupakan penentu performa pada saat latihan. Karbohidrat diproses melalui 2 jalur metabolisme, yaitu melalui pembakaran glukosa atau glikogen yang terjadi secara aerobik maupun glikolisis glukosa ataupun glikogen yang terjadi secara anaerobik. Simpanan lemak yang terdapat dalam tubuh hanya dapat diproses secara aerobik untuk menghasilkan ATP (Eristamiani, 2019)

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

c. Indeks glikemik makanan

Mengkonsumsi makanan dengan indeks glikemik tinggi menyebabkan sekresi insulin dalam jumlah besar sebagai akibat dari kenaikan kadar gula darah yang tinggi dan cepat. Hal tersebut akan menyebabkan peningkatan rasa lapar setelah makan dan penumpukan lemak pada jaringan adiposa dalam tubuh (Aceh, 2022).

d. Konsumsi karbohidrat

Tingginya asupan karbohidrat dan reseptor insulin yang rendah dapat menyebabkan glukosa yang dihasilkan dari metabolisme karbohidrat yang dikonsumsi akan meningkat di pembuluh darah. Tingginya asupan lemak juga dapat menyebabkan obesitas sehingga terjadi resistensi insulin di dalam itu.10 Kurangnya mengonsumsi serat < 25 gram per hari dapat meningkatkan tingginya kadar glukosa di dalam darah. Serat memiliki manfaat untuk memperlambat penyerapan karbohidrat di usus kecil sehingga mengurangi proses glukoneogenesis yang berpengaruh terhadap peningkatan kerja insulin (Yuniati et al., 2017).

e. Konsumsi serat pangan

Serat pangan mampu menyerap air dan mengikat glukosa, sehingga mengurangi ketersediaan glukosa. Keadaan tersebut mampu menekan kenaikan glukosa darah sehingga kadarnya tetap

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

terkontrol. Serat terutama serat larut air yang masuk bersama makanan akan menyerap banyak cairan di dalam lambung dan membentuk gel sehingga makanan menjadi lebih viskos. Makanan yang lebih viskos akan memperlambat proses pencernaan sehingga proses penyerapan zat gizi seperti glukosa akan terjadi secara lambat. Penyerapan glukosa yang lambat akan menyebabkan kadar glukosa darah menurun. Mekanisme lainnya, serat dapat meningkatkan Short-Chain Fatty Acid (SCFA) atau asam lemak rantai pendek di usus besar dan sirkulasi darah. Serat yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan akan masuk ke dalam usus besar dalam keadaan utuh. Serat yang masih utuh dalam usus besar kemudian difermentasi oleh mikrobiota di usus besar membentuk Short-Chain Fatty Acid (SCFA) (Marbun *et al*., 2023).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

DM merupakan penyakit kronik yang apabila tidak terkontrol, dapat menyebabkan komplikasi, salah satunya adalah neuropati (gangguan saraf) dengan manifestasi terseringnya adalah luka kaki diabetik dengan derajat luka 0 sampai dengan 5. Faktor yang dapat memengaruhi derajat luka kaki diabetik di antaranya asupan serat dan lama sakit. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan asupan serat dan lama sakit dengan derajat luka diabetisi. Rancangan penelitian menggunakan cross-sectional dengan total sampling sebanyak 15 responden di klinik Pedis Care Kota Malang. Data yang diperoleh dilakukan uji Spearman. Hasil

penelitian menunjukkan bahwa asupan serat tergolong kurang, lama sakit paling banyak lebih dari 5 tahun, dan derajat luka kaki diabetik paling banyak pada grade 1. Tidak terdapat hubungan asupan serat dengan derajat luka kaki diabetik (p = 0,640). Terdapat hubungan lama sakit dengan derajat luka kaki diabetik (p = 0,003). Simpulan penelitian ini adalah derajat luka kaki diabetik tidak dipengaruhi oleh asupan serat, namun dipengaruhi oleh lama sakit DM. (M. Kesehatan, 2024)

f. Obesitas

Obesitas dapat menyebabkan inflamasi sistemik dan lokal derajat rendah kronis yang mengarah pada munculnya resistensi insulin. Resistensi insulin umumnya merupakan kondisi yang terjadi pada gangguan pengaturan kadar gula darah akibat pertambahan berat tubuh/obesitas(7). Teori Guyton, menyebutkan bahwa obesitas merupakan faktor predisposisi untuk terjadinya peningkatan kadar gula darah, hal ini dikarenakan sel-sel pulau langerhans menjadi kurang peka terhadap rangsangan akibat naiknya kadar gula dan menimbulkan resistensi reseptor insulin pada sel-sel di seluruh tubuh. Selain itu, resistensi insulin dan hiperinsulinemia dapat berkontribusi pada perkembangan obesitas. Resistensi insulin menyebabkan peningkatan glukosa darah sehingga memicu sel beta panreas untuk kompensasi dengan cara meningkatkan sekresi insulin dan menyebabkan hiperinsulinemia.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Bila sel β pankreas tidak mampu lagi untuk mengkompensasi hal ini, maka glukosa didalam darah akan terus meningkat (Yaumil Khair *et al*., 2023).

g. Stress

Stres adalah respon tubuh yang tidak spesifik terhadap setiap kebutuhan yang terganggu, suatu fenomena universal yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan tidak dapat dihindari, setiap orang mengalaminya, stress memberi dampak secara total pada individu yaitu terhadap fisik, psikologis, intelektual, sosial dan spiritual, stress dapat mengancam keseimbangan fisiologi. Pada keadaan stress akan terjadi peningkatan ekskresi hormon katekolamin, glukagon, glukokortikoid, endorfin dan hormon pertumbuhan. Stres menyebabkan produksi berlebih pada kortisol, kortisol adalah suatu hormon yang melawan efek insulin dan menyebabkan kadar gula darah tinggi. Kortisol merupakan musuh dari insulin sehingga membuat glukosa lebih sulit untuk memasuki sel dan meningkatkan gula darah (Fitri *et al*., 2021).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

5. Etiologi Diabetes Melitus

Beberapa keadaan dibawah ini dapat menyebabkan timbulnya penyakit Diabetes melitus menurut (Tandra, H. 2020), adalah sebagai berikut:

a. Usia Masuk usia lanjut

   Diabetes pasti akan muncul jika tubuh terus dipenuhi dengan makanan berkalori tinggi atau menu karbohidrat. Ini karena kemampuan insulin dan pankreas melemah.

b. Ras atau etnis

   Diabetes lebih sering didiagnosis pada orang berkulit hitam daripada orang berkulit putih. Orang Asia juga lebih rentan terhadap diabetes.

c. Gaya hidup

   Tidak sarapan, makan hingga larut malam, tidak bisa tidur jika makan makanan berat, gemar merokok, kurang bergerak, dan menjadi gemuk. Semua hal ini dapat menyebabkan resistensi insulin, yang dapat menyebabkan diabetes. Lebih dari 80 persen orang gemuk akan mengalami diabetes. Selain itu, risiko terkena sakit jantung atau stroke meningkat sebanyak dua hingga empat kali lipat. Semakin banyak lemak yang tertimbun di perut, insulin menjadi lebih sulit untuk bekerja, yang menyebabkan peningkatan gula darah menjadi lebih mudah..

d. Obat-obatan steroid

   Penderita asma atau rematik yang sering mengonsumsi steroid memiliki efek counter-insulin, yang menyebabkan gula darah naik. Dengan cara yang serupa, beberapa obat, seperti penyekat beta dan diuretik, obat tuberkulosa (INH), obat asma (salbutamol dan terbutaline), obat HIV (pentamidin, protease inhibitor), dan obat menurunkan kolesterol (niacin).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

e. Infeksi

Pada pankreas Diabetes dapat disebabkan oleh pankreatitis

f. Kehamilan

Diabetes dapat terjadi pada 2-5% wanita hamil

g. Keturunan

Jika seseorang dalam keluarganya menderita diabetes, anngota keluarga yang lain juga berisiko menderita diabetes.

h. Stres

Dalam situasi ini menyebabkan hormon counter insulin, yang bekerja berlawanan dengan insulin, menjadi lebih aktif, menyebabkan peningkatan gula darah.

6. Manifestasi Klinis

Diabetes Melitus (DM) Terdapat beberapa keluhan dan gejala pada penderita Diabetes Melitus menurut American Diabetes Association (ADA) dan World Health Organization (WHO) 2010 yaitu:

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

a. Banyak kencing (poliuria)

Tubuh yang dalam keadaan normal ginjal dapat menyaring gula darah sehingga dapat diserap kembali ke dalam darah tanpa dibuang melalui urin. Pada penderita Diabetes Melitus kadar gula darah yang tinggi menyebabkan ginjal tidak dapat menyerap semua gula kembali ke dalam darah sehingga sebagian gula keluar melalui urin, Gula darah yang keluar tersebut memiliki sifat osmotik atau bersifat menarik lebih banyak air untuk ikut keluar melalui urin sehingga menyebabkan penderita Diabetes Melitus mengalami polyuria atau banyak kencing.

b. Banyak minum (polidipsia)

Gejala tersebut sering dialami oleh penderita Diabetes melitus karena banyak cairan yang dikeluarkan

c. Banyak makan (polifagia)

Rasa lapar yang semakin meningkat pada penderita Diabetes Melitus disebabkan karena pasien tersebut mengalami keseimbangan kalori negatif, sehingga timbul rasa lapar yang menyebabkan penderita banyak makan.

d. Penurunan berat badan dan rasa lemah

Glukosa dalam darah yang tidak dapat masuk ke dalam sel menyebakan sel kekurangan bahan bakar untuk menghasilkan tenaga, sehingga cadangan lain yaitu sel lemak dan otot diambil untuk sumber tenaga. Akbiatnya penderita kehilangan jaringan lemak dan otot sehingga menjadi kurus

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

7. Komplikasi Diabetes Melitus

Menurut Febrinasari dkk.(2020), kadar gula darah yang tak terkontrol dapat menyebabkan masalah, baik akut (jangka pendek) maupun kronis (jangka panjang). Akut: Hipoglikemia dan ketoasidosis, sedangkan komplikasi kronis terjadi ketika diabetes melitus sudah memengaruhi ginjal, kaki dan kulit, saluran pencernaan, mata, jantung serata saraf.

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyebab penyakit kronik dan penyebab penderita kehilangan anggota tubuh karena komplikasi yang diderita. Diabetisi mengalami ketidakoptimalan pankreas dalam bekerja

untuk menghasilkan insulin, dan tidak maksimal dalam menggunakan insulin. Saat ini diabetes melitus dialami oleh 422 juta penduduk dunia dan dapat berdampak pada amputasi. Penderita DM meningkat lebih cepat di Negara berpendapatan rendah dan sedang.Tahun 2035 diprediksi prevalensi DM meningkat hingga 592 juta kasus. (Nisrina *et al*., 2024)

8. Penatalaksaan DM

American diabetic assosiation (ADA) tahun 2022 menyatakan lima pilar utama dalam penatalaksanaan DM, yaitu:

a. Pola Makan sehat

Memiliki pola makan yang seimbang dan sehat dapat membantu mengontrol kadar gula darah

b. Aktivitas Fisik

Berolahraga secara teratur dapat membantu meningkatkan sensitivitas insulin dan mengontrol berat badan

c. Pemantauaan Glukosa Darah

Secara teratur memantau kadar gula darah dapat membantu mengelola DM dengan lebih baik

d. Pengunaan obat-obatan

Untuk menjaga kadar gula darah dalam rentang normal , minum obat-obatan sesuai petunjuk dokter sangat penting

e. Pendidikan dan Dukungan

Mendapatkan dan pengetahuan yang baik

9. Komposisi Makanan yang dianjurkan

a. Karbohidrat

1. Karbohidrat yang dianjurkan sebesar 4.565% total asupan energy terutama karbohidrat yang berserat tinggi.
2. Pembatasan karbohidrat total <130g/hari tidak dianjurkam.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

3. Glukosa dalam bumbu diperbolehkan sehingga pasien diabetes mellitus dapat makan sama dengan makanan keluarga.
4. Sukrosa tidak boleh lebih dari 5% total asupan energy.
5. Dianjurkan makan tiga kali sehari dan bila perlu dapat diberikan makanan selingan seperti buah atau makanan lain sebagai bagian dari kebutuhan kalori sehari.

b. Lemak
   1. Asupan lemak dianjurkan sekitar 20-25% kebutuhan kalori, dan tidak diperbolehkan lebih dari 30% total asupan energy.
   2. Komposisi yang dianjurkan:
      - Lemak jenuh (SFA) <7% kebutuhan kalori.
      - Lemak tidak jenuh ganda (PUFA) <10%.
      - Lemak tidak jenuh ganda (MUFA) 12-15%.
      - Rekomendasi perbandingan lemak jenuh: lemak tak jenuh tunggal: lemak tak jenuh ganda= 0,8 : 1,2: 1.
   3. Bahan makanan yang perlu dibatasi yaitu yang banyak mengandung lemak jenuh dan lemak trans anatara lain (daging berlemak dn susu fullcream).
   4. Konsumsi kolesterol yang dianjurkan adalah <200mg/hari.

c. Protein
   1. Pada pasien neoripati diabetic perlu penurunan asupan protein menjadi 0,8 g/kg BB.hari atau 10% dari kebutuhan energy, dengan 65% diantaranya bernilai biologic tinggi.
   2. Pasien DM yang sudah menjalani hemodiliasis asupan protein menjadi 1-1,2 g/kg BB/hari.
   3. Sumber protein yang baik yaitu ikan, udang, cumi, daging tanpa lemak, ayam tanpa kulit, produk susu rendah lemak, kacang-kacangan, tahu dan tempe. Sumber bahan makanan protein denga kandungan saturated fatty acid (SFA) yang tinggi seperti

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

daging sapi, dsging babi, daging kambing dan produk hewani olahan sebaiknya dikurangi untuk dikonsumsi.

d. Natrium
    1. Anjuran asupan natrium untuk pasien DM sama dengan orang sehat yaitu <1500 mg/hari.
    2. Pasien DM yang menderita hipertensi perlu dilakukan pengurangan natrium secara individual.
    3. Pada upaya pembatasan asupan natrium ini, perlu juga memperhatikan bahan makanan yang mengandung tinggi natrium antara lain adalah garam dapur, monosodium glutamate, soda dan bahan pengawet lainya seperti natrium benzoate dan natrium nitrit.

e. Serat
    1. Pasien DM dianjurkan mengkonsumsi serat dari kacang-kacangan, buah dan sayuran serta sumber karbohidrat yang tinggi serat.
    2. Jumlah konsumsi serat yang disarankan adalah 20-35 gram/ha

f. Pemanis alternative
    1. Pemanis alternative aman digunakan sepanjang tidak melebihi batas aman (*Accepted Daily Intake*/ADI). Pemanis alernatif dikelompokan menjadi pemanis berkalori dan pemais tak berkalori.
    2. Pemanis berkalori perlu diperhitungkan kandungan kalorinya sebagai bagian dari kebutuhan kalori, seperti glukosa alcohol dan fruktosa.
    3. Glukosa alcohol dianata lain yaitu seperti isomalt, lactitol, maltitol, mannitol, sorbitol dan xylitol.
    4. Fruktosa tidak dianjurkan digunakan pada pasien DM karena dapat meningkatkan kadar LDL, namun tidak ada alas an menghindari makanan seperti buah dan sayuran yang mengandung fruktosa alami.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

B. Konsep Indeks Glikemik

1. Pengertian Indeks Glikemik

Indeks glikemik merupakan ukuran yang menunjukkan potensi suatu makanan berkarbohidrat dalam meningkatkan kadar gula darah. Konsep ini digunakan untuk mengklasifikasikan makanan berdasarkan kemampuan mereka dalam mempengaruhi kadar gula darah.

Indeks glikemik dirancang khusus untuk membantu individu dengan diabetes melitus dalam memilih makanan yang dapat menjaga kadar gula darah mereka tetap stabil. Makanan yang memiliki indeks glikemik rendah akan menghasilkan respons gula darah yang minimal setelah dikonsumsi, sedangkan makanan dengan nilai tinggi akan memberikan efek sebaliknya. Selain berfungsi dalam pengelolaan diabetes melitus, konsumsi makanan dengan indeks glikemik rendah juga secara luas disarankan untuk mencegah berbagai penyakit kronis seperti obesitas, kanker, dan sebagai pengobatan untuk risiko penyakit kardiovaskular.

Makanan dengan indeks glikemik tinggi menyebabkan lonjakan cepat dan signifikan dalam kadar gula darah, yang kemudian memicu peningkatansekresi insulin. Kondisi hiperglikemia dan hiperinsulinemia setelah makan dapat menyebabkan peningkatan resistensi insulin serta gangguan pada sel beta pankreas. (Sidik, 2014)

.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

2. Faktor-faktor yang mempengaruhi indeks glikemik

a. Kadar serat dan pangan

Serat pangan adalah bahan penting yang membentuk dinding sel pada tanaman, seperti buah-buahan, sayuran, biji-bijian, dan berbagai jenis umbi. Zat-zat yang termasuk serat pangan adalah polisakarida yang tidak bisa dicerna, seperti selulosa, hemiselulosa, oligosakarida, pektin, gum, dan lilin. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ada hubungan negatif antara jumlah serat pangan dan indeks glikemik makanan. Secara umum, buah-buahan yang kaya akan serat pangan cenderung memiliki nilai indeks glikemik yang rendah, contohnya, jambu biji yang memiliki serat pangan sebanyak 5,6 g per 100 g dan nilai indeks glikemik 19. Keberadaan serat pangan dapat memengaruhi kadar gula dalam darah. Secara keseluruhan, tinggi serat pangan di dalam makanan berkontribusi pada rendahnya nilai indeks glikemik. Dalam bentuk utuh, serat dapat berfungsi sebagai hambatan fisik dalam proses pencernaan. Serat mampu memperlambat laju makanan melalui sistem pencernaan dan menghambat kinerja enzim, sehingga pencernaan, terutama terhadap pati, menjadi lebih lambat dan reaksi kadar glukosa dalam darah pun akan lebih sedikit. Dengan begitu, nilai indeks glikemiknya cenderung lebih rendah.

Selulosa dan hemiselulosa adalah jenis serat makanan yang tidak larut dan memiliki sifat yang kaku, sehingga berfungsi dalam

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

membentuk struktur buah (penampilan fisik buah). Buah yang memiliki tekstur lembut dan kandungan jus yang tinggi biasanya lebih mudah untuk dikunyah, memiliki dinding sel yang tipis dan mudah untuk hancur, serta mengandung konsentrasi zat terlarut (osmolalitas) yang rendah. Hal ini memungkinkan gula lebih mudah dilepaskan dari sel, yang pada gilirannya meningkatkan penyerapan. Oleh karena itu, struktur makanan dapat berdampak pada nilai indeks glikemik (Soviana & Maenasari, 2019).

b. Kadar Amilosa dan Amilopektin

Granula pati terbagi menjadi dua bagian, yaitu amilosa dan amilopektin, yang dapat dipisahkan menggunakan air panas. Amilosa dianggap sebagai bagian yang larut, sedangkan amilopektin merupakan bagian yang tidak larut. Amilosa adalah polimer gula yang memiliki rantai lurus, dihubungkan melalui ikatan α-(1,4)-glikosidik. Di sisi lain, amilopektin adalah polimer gula sederhana yang bercabang dan memiliki struktur terbuka). Meskipun amilopektin serupa dengan amilosa, ia memiliki ikatan α-(1,6)-glikosidik di area cabangnya. Amilopektin cenderung lebih rapuh (amorphous) jika dibandingkan dengan amilosa, yang memiliki struktur kristalin yang lebih dominan. Tingginya kadar amilosa memperlambat proses pencernaan karena amilosa merupakan polimer glukosa yang memiliki struktur tidak bercabang (struktur lebih kristal dengan ikatan hidrogen yang lebih luas).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Amilosa memiliki ikatan hidrogen yang lebih kuat ketimbang amilopektin, sehingga lebih sulit untuk dihidrolisis oleh enzim-enzim pencernaan. Struktur yang tidak bercabang ini membuat amilosa terikat lebih kuat, sehingga sukar untuk tergelatinisasi dan dengan demikian sulit untuk. Selain itu, amilosa memiliki kecenderungan untuk bergabung dan membentuk kristal, sehingga mudah mengalami retrogradasi yang membuatnya sulit dicerna (Soviana & Maenasari, 2019).

c. Daya cerna pati

Daya cerna pati merujuk pada seberapa mudah jenis pati dapat dihidrolisis oleh enzim yang memecah pati menjadi bagian-bagian yang lebih sederhana (Mercier dan Colonna 1988). Enzim tersebut terbagi menjadi dua kategori, yaitu endo-amilase dan ekso-amilase. Enzim alfa-amilase termasuk dalam kategori endo-amilase, yang berfungsi memutuskan ikatan di dalam molekul amilosa dan amilopektin.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Proses pencernaan pati dipengaruhi oleh dua faktor, yaitu faktor intrinsik dan ekstrinsik (Tharanthan dan Mahadevamma 2003). Faktor intrinsik adalah penyebab pati dicerna di usus halus. Faktor ini berkaitan erat dengan karakteristik alami pati, termasuk ukuran granula, keberadaannya dalam matriks makanan, serta jumlah dan ukuran pori di permukaan pati (Soviana & Maenasari, 2019).

d. Kadar lemak dan protein

Lemak adalah sumber energi untuk tubuh yang lebih efisien dibandingkan dengan karbohidrat dan protein. Setiap gram lemak menyediakan 9 kkal energi, sementara karbohidrat dan protein masing-masing hanya memberikan energi sebanyak 4 kkal. Protein berfungsi sebagai penyedia asam amino yang terdiri dari unsur-unsur karbon, hidrogen, oksigen, dan nitrogen. Tugas utama dari protein adalah untuk membangun jaringan baru dan menjaga keberadaan jaringan yang sudah ada. Selain itu, protein juga berfungsi sebagai pengatur dalam proses metabolisme tubuh.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Makanan yang mengandung lemak tinggi cenderung membuat pengosongan lambung menjadi lebih lambat, sehingga proses pencernaan di usus halus juga menjadi lebih lambat. Di sisi lain, makanan dengan kandungan protein tinggi diduga dapat meningkatkan produksi sehingga kadar glukosa dalam darah bisa tetap terjaga dan tidak berlebihan. Dengan demikian, makanan dengan kandungan lemak dan protein yang tinggi biasanya memiliki indeks glikemik (IG) yang lebih rendah ketimbang makanan sejenis yang rendah lemak dan protein. konsumsi makanan berlemak harus dilakukan dengan hati-hati. Total konsumsi lemak sebaiknya tidak melebihi 30% dari total energi, dan konsumsi total lemak jenuh

tidak boleh lebih dari 10% dari total energi (Soviana & Maenasari, 2019).

e. Cara pengolahan

Salah satu elemen yang menentukaan nilai IG dari makanan adalah metode pengolahaannya, seperti teknik pemanasaan (seperti mengukus, merebus, dan mengoreng) serta proses pengilingan (seperti mengiling menjadi tepung) untuk mengecilkaan ukuran partikel. Proses pengolahaan dapat mempengaruhi karakteristik fisikokimia dari bahan makanan, seperti kandungan lemak dan protein, kemampuan dicerna, serta ukuran pati dan nutrisi lainya.

Pemanasaan pati dengan terlalu banyak air akan mengarah pada gelatinisasi pati dan modifikasi strukturnya. Ketika pati yang telah mengalami gelatinisasi dipanaskan dan didinginkan kembali, struktur pati tersebut juga akan mengalami perubahaan lebih lanjut, yang akan membentuk Kristal baru yang tidak larut, yang dikenal sebagai pati teretrogadasi, yang pada giliranya menyebabkan perubahaan pada nilai indeks glikemik (Soviana & Maenasari,2019).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

3. Klasifikasi indeks glikemik

a. Indeks glikemik rendah (≤55)

IG rendah, rentang < 55 adalah kecepatan transformasi dari jenis makanan yang dengan lambat diubah menjadi glukosa di mana energi yang dihasilkan sangat cepat dan menyebabkan respon insulin yang dihasilkan rendah (Akhir *et al*., 2022).

b. Indeks glikemik sedang (56-69)

IG sedang, kisaran 55-70 merupakan kecepatan perubahan dari tipe makanan yang cepat terkonversi menjadi glukosa, di mana energi yang dihasilkan cenderung stabil dan juga mampu memicu respons insulin yang sedang (Akhir *et al*., 2022).

c. Indeks glikemik tinggi (≥70)

IG tinggi, rentang >70 menunjukkan laju perubahan dari makanan yang mengandung karbohidrat sederhana serta karbohidrat kompleks. Karbohidrat sederhana memiliki indeks glikemik tinggi, yang berarti energi cepat terserap, tetapi menghasilkan respons insulin yang tinggi dan mendorong penimbunan lemak. Sementara itu, karbohidrat kompleks melepaskan energi secara perlahan meskipun menghasilkan respons insulin yang tinggi(Akhir *et al*., 2022).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

4. Beban Glikemik Diet Diabetes Melitus

Beban Glikemik adalah nilai yang menunjukkan respon glukosa darah setelah mengkonsumsi satu porsi makanan yang mengandung sejumlah karbohidrat. Beban glikemik dihitung dengan mengalikan nilai indeks glikemik makanan dengan jumlah karbohidrat yang terkandung dalam satu porsi makanan tersebut kemudian dibagi 100. 16 Beban glikemik dapat dijadikan sebagai indikator dari respon glukosa darah dan respon insulin yang diinduksi oleh satu porsi makanan. 21 Suatu makanan dapat diklasifikasikan berdasarkan nilai beban glikemiknya (Sidik, 2014)

Diet DM yang diberikan kepada responden terdiri dari 2 macam yaitu Diet DM 1700 kkal dan Diet DM 1900 kkal. Perbedaan dari kedua jenis diet ini yaitu terletak pada kalorinya. Jumlah kalori asupan, dan keadaan pasien. Jenis Diet DM ini dapat dikonsumsi oleh pasien dengan semua komplikasi kecuali komplikasi ginjal dan keadaan operasi. Hal tersebut terjadi karena perbedaan kebutuhan zat gizi dan berdampak pada pemberian porsi yang juga berbeda. Syarat Diet DM yang digunakan di Rumah Sakit Tk. II dr. Soepraoen Malang mengacu pada PERKENI (2021)yaitu pada proporsi protein sebesar 15%, lemak sebesar 25%, dan karbohidrat sebesar 60% yang diberikan kepada pasien dipengaruhi oleh banyak hal, yaitu jenis kelamin, status gizi, riwayat (Nisrina *et al*., 2024)

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Perbedaan Beban Glikemik dan Indeks Glikemik, Indeks glikemik merupakan sebuah sistem penilaian yang menilai seberapa besar efek karbohidrat terhadap kadar gula dalam darah. Semakin tinggi angka pada indeks glikemik, semakin besar pula respons gula darah yang dihasilkan. Oleh karena itu, makanan yang memiliki nilai indeks glikemik rendah akan meningkatkan kadar gula darah secara bertahap, sedangkan makanan dengan indeks glikemik tinggi akan menyebabkan lonjakan kadar gula darah dengan cepat.

Beban glikemik adalah pendekatan yang relatif baru untuk mengevaluasi seberapa besar pengaruh konsumsi karbohidrat, melibatkan indeks glikemik, tetapi memberikan pandangan yang lebih menyeluruh dibandingkan hanya berdasarkan indeks glikemik saja. Nilai indeks glikemik menunjukkan seberapa cepat karbohidrat dapat mempengaruhi respons gula darah, tetapi tidak memberikan informasi mengenai kuantitas karbohidrat dalam satu porsi makanan dan dampaknya terhadap kadar gula dalam darah.

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

5. Kategori Indeks Glikemik

Tabel 2.1 Kategori pangan indeks glikemik

Kategori pangan	Rentang indeks glikemik
Indeks glikemik rendah	<55
Indeks glikemik sedang	55-70
Indeks glikemik tinggi	>70

Sumber: Cahyani & Purbowati, (2022)

Tabel 2.2 Kandungan Bahan Makanan Dengan Indeks Glikemik

1. Bahan makanan berindeks glikemik rendah

No	Bahan makanan	Indeks glikemik
1	kacang asin	14
2	youghurt dengan pemanis	14
3	Ceri	22
4	Jeruk bali	25
5	Beras belanda	25
6	Red rentil	26
7	Seluruh susu	27
8	Aprikot	31
9	Mentega kacang	31
10	Fettucine pasta	32
12	Susu skim	32
13	Rendah lemak yoghurt buah	33
14	Wholemeal spaghetti	37
15	Apel	38
16	Pir	38
17	Sup tomat kalengan	38
18	Jus apel tanpa pemanis	40
19	Mie	40
20	Spaghetti putih	41
21	Bran semuanya	42
23	Persik	42
24	Bubur yang di buat dengan air	42
25	Sup lentil	44
26	Jeruk	44
27	Makaroni	45
28	Anggur hijau	46
29	Jus jeruk	46
30	Kacang polong	48
31	Wortel rebus	49

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

32	Susu coklat	49
33	Buah kiwi	52
34	Stoneground roti gandum	53
35	Kripik	54
36	Pisang	55
37	Jagung manis	55

2. Bahan makanan berindeks glikemik sedang

No	Bahan makanan	Indeks glikemik
1	Muesli non panggang	56
2	Kentang rebus	56
3	Sultana	56
4	Roti pita	57
5	Beras basmati	58
6	Madu	58
7	Biskuit yang mudah di cerna	59
8	Keju dan pitzah tomat	60
9	Es krim	61
10	Kentang baru	62
11	Coca cola	63
12	Aprikot kaleng dalam sirup	64
13	Kismis	64
14	Biskuit shortbread	64
15	Couscous	65
16	Roti gandum hitam	65
17	Nanas segar	65
18	Melon	67
19	Croissant	67
20	Gandum giling	67
21	Mars bar	68
22	Ryvita	69
23	Crumpet panggang	69

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

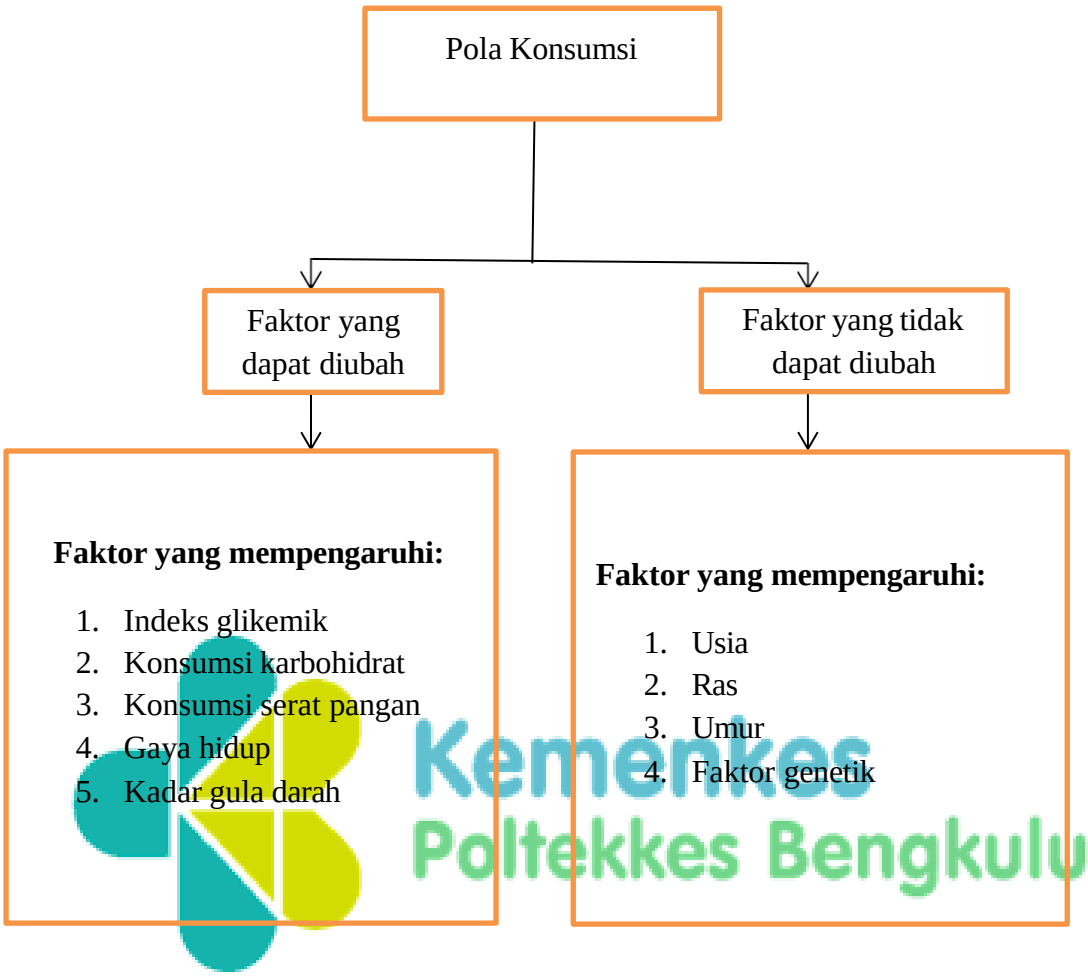
24	Weetabix	69
25	Roti gandum	69

3. Bahan makanan berindeks glikemik tinggi

No	Bahan makanan	Indeks glikemik
1	Nasi Putih	73
2	Roti tawar	70
3	Semangka	72
4	Kue beras	82
5	Kentang	78
6	Kentang tumbuk	70
7	Cheerios	74
8	Kentang goreng	75
9	Coco pops	77
10	Jelly kacang	80

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

C. Kerangka Teori



Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Sumber*: Asyumdah, (2020).*