BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Melitus

2.1.1 Pengertian

Hilangnya toleransi karbohidrat adalah salah satu manifestasi klinis dari gangguan metabolisme yang dikenal sebagai diabetes meliatus. Diabetes melitus (DM) adalah kelainan metabolik di mana orang tidak dapat mengoksidasi karbohidrat karena ketidak mampuan mengendalikan mekanisme insulin normal. Ini menyebabkan hiperglikemia, glikosuria, poliuria, rasa haus, rasa lapar, badan kurus, kelemahan, asidosis, dan seringkali menyebabkan dispnea, lipemia, ketonuria, dan akhirnya koma (Sya'diyah et al., 2020).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

Menurut IDF, DM adalah penyebab kematian nomor ketujuh di dunia Oleh karena itu, berdasarkan pemahaman ini, diabetes mellitus adalah gangguan metabolisme kronis yang ditandai dengan peningkatan glukosa darah dan hiperglikemia. Gangguan ini disebabkan oleh ketidakseimbangan suplai darah yang diperlukan untuk memungkinkan glukosa masuk ke sel untuk digunakan dalam metabolisme pertumbuhan sel (Vadila et al., 2021).

Sering dikaitkan dengan gangguan metabolisme makanan dengan sekresi insulin, kelainan insulin, atau keduanya. Insulin mengendalikan peningkatan kadar glukosa darah, yang merupakan bagian penting dari metabolisme makanan, yang terdiri dari karbohidrat, lemak, dan protein

yang masuk ke tubuh untuk dapat digunakan sebagai energi. (Zakiyah et al., 2023).

2.1.2 Macam -Macam Diabetes

1. Diabetes Tipe 1 insulin dependent diabetes mellitus (IDDM)

   Diabetes tipe 1 yang disebabkan oleh reaksi autoimun terhadap protein sel pulau pankreas Dalam diabetes tipe I, proses autoimun menghancurkan sel beta pankreas, menghentikan produksi insulin. Diabetes mellitus tipe 1, juga dikenal sebagai Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM), disebabkan oleh proses autoimun yang menyerang sel pankreas, menyebab kan berkurangnya jumlah produksi hormon insulin (Agustira, 2019).Kerusakan pada sel beta pankreas, yang merupakan reaksi autoimun, menyebabkan DM tipe 1. Kerusakan sel beta pankreas dapat mencapai 80 hingga 90% dari total kerusakan, yang menyebabkan gejala DM. Anak-anak mengalami kerusakan ini lebih cepat daripada orang dewasa (Marzel, 2021).

2. Diabetes Tipe 2 non-insulin dependent diabetes melitus (NIDDM)

   Diabetes melitus tipe 2 (DMT2) adalah penyakit metabolik dengan kriteria hiperglikemia yang disebabkan oleh kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. 90% kasus diabetes adalah DMT2 dengan kriteria gangguan sensitivitas insulin dan/atau gangguan sekresi insulin. DMT2 muncul ketika tubuh tidak dapat menghasilkan insulin yang cukup untuk mengkompensasi peningkatan insulin resisten (Decroli, 2019).

2.1.3 Penyebab Diabetes Melitus

Faktor risiko diabetes melitus dapat dibagi menjadi yang dapat dimodifikasi dan yang tidak dapat dimodifikasi. Faktor risiko yang dapat dimodifikasi terkait erat dengan perilaku hidup yang tidak sehat, seperti berat badan berlebih, obesitas, kurangnya aktivitas fisik, hipertensi, dyslipidemia, diet yang tidak sehat, dan merokok (Konsensus Pengelolaan Diabetes Melitus di Indonesia, 2022).

Faktor kebiasaan hidup yang dapat diubah, seperti merokok dan mengonsumsi alkohol, aktivitas fisik dan pola makan yang buruk, dapat meningkatkan risiko diabetes. Jenis kelamin, keturunan, dan usia juga merupakan faktor tidak dapat diubah yang dapat meningkatkan risiko diabetes (Making et al., 2023).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

2.1.4 Faktor- Faktor Yang mempengaruhi Diabetes

Faktor yang dapat diubah	Faktor yang tidak dapat diubah
Kegemukan (berat badan lebih/IMT > 23 kg/m2) dan lingkar perut (pria > 90 cm dan perempuan >80 cm)	Usia ≥40 tahun
Kurang aktivitas fisik	Mempunyai riwayat keluarga menderita DM
Hipertensi/tekanan darah tinggi (>140/90 mmHg)	Kehamilan degan gula darah tinggi
Dislipidemia (kolestrol HDL laki-laki ≤ 35 mg/dl dan perempuan ≥ 45, trigliserida ≥ 250 mg/dl)	Ibu dengan riwayat melahirkan bayi dengan (berat badan lahir) > 4 kg
Riwayat penyakit jantung	Bayi yang memiliki berat badan lahir (BBL) < 2,5 kg
Diet tidak seimbang (tinggi gula,garam, lemak dan rendah serat)	
Merokok/terpapar asap rokok	

Sumber : (Direktorat jendral pencegahan dan pengendalian penyakit, 2024)

2.1.5 Komplikasi Diabetes Melitus

Diabetes dapat menyebabkan komplikasi pembuluh darah mikrovaskuler dan makrovaskuler. Komplikasi mikrovaskuler termasuk neuropati, kerusakan sistem saraf, nefropati, dan retinopati (Rosyada, 2019). Gejala dari penyakit DM yaitu diantaranya

1. Poliuri,sering buang air kecil,Buang air kecil lebih sering dari biasanya, terutama pada malam hari. Ini karena kadar gula darah melebihi ambang ginjal (lebih dari 180 mg/dl), sehingga gula dikeluarkan melalui urine. Tubuh menyerap air sebanyak mungkin ke dalam urine untuk menurunkan konsentrasi urine yang dikeluarkan, menyebabkan sering buang air kecil.Sering haus dan ingin minum sebanyak mungkin air putih (poliploidi).Dehidrasi tubuh terjadi ketika urine dikeluarkan. Tubuh akan menghasilkan rasa haus untuk mengatasi masalah tersebut, sehingga
2. Polifagi, yang berarti merasa lapar dengan cepat, memiliki nafsu makan yang meningkat (polifagi), dan merasa kurang tenaga. Penderita DM mengalami masalah insulin, yang menyebabkan penurunan pemasukan gula ke dalam sel-sel tubuh dan penurunan energi yang dibentuk. Penderita merasa kurang tenaga karena ini.

Komenkes Poltekkes Bengkulu

Penurunan berat badan terjadi ketika tubuh tidak dapat mendapatkan cukup energi dari gula akibat kekurangan gula.Tubuh akan segera mengolah lemak dan protein untuk menghasilkan energi setelah menerima insulin. Penderita DM yang tidak terkendali dapat kehilangan 500 gram glukosa dalam urine dalam satu hari melalui sistem pembuagan urine. ini setara dengan kehilangan 2000 kalori setiap hari.

2.2 Kadar Gula Darah

2.2.1 Pengertian Gula Darah

Glukosa darah adalah gula dalam darah yang berasal dari karbohidrat yang ditemukan dalam makanan dan disimpan di hati dan otot rangka sebagai glikogen(Umami,2019). Insulin dan glukagon dari pankreas adalah hormon yang mempengaruhi kadar glukosa darah, yang merupakan gula darah yang berasal dari karbohidrat yang terkandung dalam makanan dan disimpan di hati dan otot rangka sebagai glikogen. Nilai referensi untuk glukosa darah dalam plasma atau serum 70-10 mg/dl; glukosa setelah makan siang (setelah menerima glukosa) tidak lebih dari 140 mg/dl/jam selama dua jam, dan glukosa darah tidak lebih dari 110 mg/dl/jam selama dua jam (Rosares and Boy, 2022).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

2.2.2 Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah

Faktor-faktor seperti usia, jenis kelamin, riwayat diabetes dalam obat dapat menyebabkan peningkatan kadar gula darah seseorang (Klivert, 2020).

a. Karakteristik Individu

1. Umur

Adalah jumlah tahun dari tahun pembulatan kebawah tanggal ulang tahun terakhir seseorang. Perubahan fisiologis manusia biasanya menurun dengan cepat setelah 40 tahun. DM tipe 2 sering muncul setelah memasuki usia rawan tersebut, terutama pada seletah usia 45 tahun, di mana intoleransi glukosa mulai meningkat. Penuaan mengurangi kemampuan sel pancreas untuk menghasilkan insulin (Sunjaya, 2020).

2. Jenis Kelamin

Perempuan memiliki resiko yang tinggi untuk mengidap diabetes mellitus dari pada laki-laki sampai awal usia dewasa. Perempuan lebih berisiko daripada laki-laki setelah usia 30 tahun ke atas. Ini karena indeks masa tubuh perempuan lebih besar. Premenstrual syndrome, juga dikenal sebagai sendroma siklus bulanan, dan pasca menapose,yang menyebabkan distribusi lemak tubuh menjadi lebih mudah terakumulasi akibat proses

hormonal,membuat perempuan lebih berisikod ibandingkan laki-laki. (Irawan, 2021).

3. Riwayat Keluarga

Karena gen yang menyebabkan tubuh tidak dapat menghasilkan insulin dengan baik, riwayat keluarga diabetes dapat menurun. Jika salah satu orang tuanya menderita DM, risiko untuk menderita DM adalah 15%, dan jika kedua orang tuanya menderita DM, risiko adalah 75% (Diabetes UK, 2021). Hal ini disebabkan oleh penurunan gen yang lebih besar dari ibu selama kehamilan. Risiko untuk menderita DM dari saudara kandung adalah 10%, dan risiko untuk menderita DM dari saudara kandung adalah 90%.

Komenkes
Poltekkes Bengkulu

b. Asupan Makanan

Stimulasi sel-sel beta pankreas untuk menghasilkan insulin dapat dihambat oleh asupan makanan yang berlebihan energi, kaya akan karbohidrat, dan rendah serat. Kadar glukosa darah dapat dipengaruhi oleh beberapa komponen konsumsi makanan:

a) Asupan Protein

Hati memecah protein yang berlebihan menjadi glukosa (sebagai sumber energi) dan urea, produk limbah yang

harus dikeluarkan dari tubuh melalui ginjal. Menurut (Hartono, 2021).

b) Asupan Lemak

Asupan makanan berlemak yang tinggi menyebabkan peningkatan oksidasi asam lemak, yang mempengaruhi metabolisme karbohidrat, menurunkan oksidasi glukosa pada otot, dan meningkatkan produksi glukosa di hati sebaliknya, diet tinggi lemak, bersama dengan asupan karbohidrat kompleks diketahui memperburuk pengendalian kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus. (Mark, 2021).

c) Asupan Karbohidrat

Makanan mengandung karbohidrat, yang memengaruhi glukosa darah postpardial dan kebutuhan insulin. Karbohidrat sederhana, yang terdiri dari monosakarida dan disakarida, meningkatkan kadar glukosa darah lebih cepat daripada karbohidrat kompleks, yang biasanya mengandung banyak serat. Faktor terbesar yang menyebabkan kenaikan glukosa darah adalah glukosa yang diabsorbsi dari asupan makanan (Mauric, 2021).

d) Asupan serat

Lambung berkontribusi pada penurunan kadar glukosa darah melalui konsumsi serat. Karena reaksi serat dengan

air, serat makanan memperlambat proses pengosongan lambung dengan membentuk gel padanya. Gel akan membuat lambung penuh dan memberi tahu otak bahwa lambung sudah penuh, memungkinkan rasa kenyang lebih lama. Karena gula akan dipecah sedikit, waktu untuk perbaikan fungsi insulin akan berkurang. Bagi pasien DM, disarankan untuk mengonsumsi 25-35 gram serat setiap hari karena efeknya dapat mengurangi kadar kolesterol, terutama serat larut air (PerKeni, 2021).

c. Aktivitas Fisik

Dengan beraktivitas fisik, kadar gula darah dapat dikontrol karena glukosa diubah menjadi energi. Ini terjadi karena aktivitas fisik mengkibatkan insulin, yang menurunkan kadar gula dalam darah. Pada orang yang jarang berolahraga, zat makanan yang masuk ke dalam tubuh tidak dibakar menjadi energi tetapi ditimbun sebagai lemak dan gula. Jika insulin tidak mencukupi untuk mengubah glukosa menjadi energi, maka kadar gula darah akan meningkat, yang menyebabkan diabetes mellitus (Kemenkes, 2020).

d. Obesitas

Kelebihan berat badan, atau kelebihan lemak dalam tubuh, dikenal sebagai obesitas. Kriteria obesitas

didasarkan pada Indeks Massa Tubuh (IMT), yang merupakan perbandingan antara berat badan dan tinggi badan. IMT dapat dihitung dengan cara berikut: berat badan (kg)/(tinggi badan (m) x tinggi badan (m). Makanan berlebihan menyebabkan penimbunan lemak di tubuh mereka. jaringan jaringan kulit. Penimbunan lemak menghambat kerja insulin di jaringan tubuh dan otot. Ini menghalangi glukosa untuk masuk ke dalam sel dan menimbun di pembulu darah, menyebabkan resistensi insulin (Menurut Tandra, 2020).

e. Penggunaan Obat

Antipsikotik dan steroid adalah beberapa obat yang dapat memengaruhi kadar glukosa darah. Obat antipsikotik atipikal mempengaruhi metabolisme. Karena olanzapin dan klozapin sering dikaitkan dengan penambahan berat bahan sangat penting untuk memantau asupan karbohidrat Walaupun mekanisme jelasnya belum diketahui penggunaan antipsikotik juga dikaitkan dengan hiperglikemia. Hal ini dapat disebabkan oleh penambahan berat badan yang disebabkan oleh resistensi insulin (Katzung, 2020).

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

2.3 Karbohidrat

Karbohidrat adalah sumber energi yang paling banyak dan memberikan energi terbaik untuk berbagai fungsi tubuh manusia (Fauzi 2019). Faktor risiko pertama yang diketahui menyebabkan DM adalah asupan makanan yang berlebihan. Risiko DM akan meningkat karena semakin banyak glukosa yang masuk ke dalam tubuh. Pada penderita DM2, jaringan tubuh tidak mampu menyimpan dan menggunakan glukosa yang ada dalam tubuh karena konsumsi energi yang melebihi kebutuhan tubuh.

Asupan karbohidrat dan asupan energi adalah komponen lain dalam pengelolaan diabetes, sehingga penerapan komposisi diit yang tepat diperlukan untuk kontrol gula darah.Untuk menjaga asupan nutrisinya seimbang, penderita diabetes mellitus disarankan untuk mengetahui jumlah energi, energi, atau kalori yang dibutuhkan setiap orang.Ini sangat penting untuk mengontrol gula darah pasien diabetes mellitus dan mencegah perkembangan komplikasi yang lebih serius.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

a) Jenis Dan Sumber Karbohidrat

1. Monosakarida

Monosakarida adalah gula yang paling sederhana yang terdiri dari satu molekul. Glukosa, fruktosa, dan galaktosa

adalah beberapa monosakarida yang paling umum di dalam sel tubuh manusia. Glukosa, di industri pangan, dikenal sebagai dekstrosa atau gula anggur.

a) Glukosa

Tubuh memproses gula terutama, glukosa. Namanya gula fisiologis. Sumber glukosa adalah dalam bentuk jadi, yang dapat ditemukan di alam dan ditemukan pada buah-buhan, jagung manis, beberapa akar, dan madu. Ini dibuat sebagai produk hidrolisis pati, yang kemudian dihidrolisis menjadi dekstrin, kemudian menjadi maltosa, dan akhirnya menjadi glukosa.

b) Galaktosa

Galaktosa adalah gula yang tidak ditemukan di bebeas tetapi merupakan hasil hidrolisis gula susus (laktosa). Akan diubah menjadi glukosa melalui metabolisme, lalu memasuki siklus Krebs untuk dikonversi menjadi energi. Cerebrosida, turunan lemak yang ditemukan di jarigan syaraf dan otak, terdiri dari glukosa.

2. Oligosakarida

Merupakan gula yang mengandung 2–10 monosakarida gula. Oligosakarida adalah sebagai berikut:

Komenkes Poltekkes Bengkulu

3. Disakarida;
    1. Sukrosa, yang berasal dari molanis, sorgum, dan sari tembu, dan dipecah oleh pencernaan menjadi fruktosa dan glukosa
    2. Maltosa, yang berasal dari biji-bijian yang dapat dibuat kecambah
    3. lactosa (gula susu).
    4. Trisakarida berasal dari buah beet dan madu,
    5. dan tetrasakarida berasal dari buah beet dan kacang polong.
4. Polisakarida

    Polisakarida berfungsi sebagai tekstur bahan makanan. Polisakarida adalah karbohidrat yang terdiri dari banyak gugusan gula sederhana, dengan beberapa yang dapat dicerna dan yang lainnya tidak dapat dicerna. contohnya, selulosa, hemiselulosa, dan sebagainya. yang berfungsi sebagai sumber energi, termasuk pati, dekstrin, glikogen, dan fruktan.

    a. Rekomendasi untuk Konsumsi Karbohidrat:
        1. Disarankan untuk konsumsi karbohidrat antara 45 dan 65 persen dari jumlah energi yang dikonsumsi.
        2. Tidak disarankan untuk membatasi konsumsi karbohidrat kurang dari 130 g per hari.

Komenkes Poltekkes Bengkulu

3. Makanan harus mengandung banyak karbohidrat berserat tinggi.
4. Sukrosa tidak boleh melebihi 5% dari jumlah energi yang dikonsumsi (PERKENI, 2021).

Karbohidrat kompleks dan sederhana terdiri dari dua kategori. Karbohidrat sedarhana adalah jenis karbohidrat yang memiliki ikatan kimiawi hanya satu dan mudah diserap ke dalam aliran darah, memungkinkan peningkatan kadar gula darah langsung. antara lain,Eskrim, jeli, selai, sirup, minuman ringan, permen, dan lainnya adalah contoh makanan yang mengandung karbohidrat sederhana. Karbohidrat kompleks adalah jenis karbohidrat yang usus sulit mencerna. Penyerapan karbohidrat kompleks ini agak lambat, sehingga Anda merasa kenyang lebih lama dan gula darah Anda tidak cepat meningkat. dalam tubuh manusia.Karbohidrat yang sulit terurai menjadi glukosa, Sangat banyak ditemukan dalam kacang-kacangan, serat, pati, dan umbi-umbian. Oleh karena itu, penyerapannya lebih lambat, yang mencegah kenaikan kadar gula darah yang signifikan.

2.4 Serat

Konsumsi serat yang cukup, terutama serat larut air, setiap hari dapat membantu penderita diabetes melitus mengontrol adanya serat makanan membuat gerakan makanan dari lambung ke usus

halus menjadi lebih lambat. Akibatnya, makanan tinggal di usus halus lebih lama. karena hal itu, serat makanan memiliki kesempatan lebih lama untuk menyerap dan mengikat zat-zat berbahaya seperti glukosa atau kolesterol, yang dapat meningkatkan tingkat gula dalam darah, dan sel-sel dinding usus memiliki kesempatan lebih besar untuk menyerap nutrisi penting yang dibutuhkan tubuh.

Untuk membantu mengontrol gula darah, serat menyerap, mengikat, dan memotong bagian tepung dari karbohidrat sederhana dan mengeluarkannya dari tubuh dengan bantuan serat larut air.Menurut Perkeni (2018), jumlah serat yang direkomendasikan untuk penderita diabetes melitus adalah 20-35 gram per hari. Namun, jumlah yang disarankan adalah 25 gram per hari.

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

Serat pangan, terutama serat yang larut dalam air, dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan kekentalan makanan. Serat juga membuat zat seperti gel, yang menjadikan makanan tidak tercerna oleh enzim pencernaan, memperlambat penyerapan nutrisi dan pengosongan lambung, termasuk glukosa. Asupan serat yang tinggi selalu disarankan untuk penderita diabetes.Sebagian besar efek metabolik yang tak terduga yang disebabkan oleh serat tidak bergantung pada perubahan berat badan.Ini termasuk sensitivitas insulin yang lebih tinggi, pengaturan sekresi hormon usus tertentu, pengaruh pada berbagai

penanda metabolik dan inflamasi yang terkait dengan sindrom metabolik (Fitriani, Shafira Dwiana, and Asih Setiarini, 2024).

2.5 Metode Penilaian konsumsi serat dan karbohidrat *food frequency questioner* (FFQ)

Metode FFQ (*food frequency questioner)* adalah metode kuesioner yang memberikan gambaran konsumsi energi dan zat gizi lainya dalam bentuk frekuensi konsumsi seseorang, frekuensi tersebut antara lain harian,mingguan,bulanan,dan tahunan yang kemudian di konversikan menjadi konsumsi per hari. FFQ memberikan gambaran pola atau kebiasaan makan individu terhadap zat gizi bahan makanan dan makanan yang tercantum dalam FFQ tersebut dapat dibuat sesuai kebutuhan peneliti dan sarana peneliti (umi,2020).

Kemenkes
Poltekkes Bengkulu

2.5.1 Kelebihan FFQ

Menurut (sirajuddin,dkk 2019).

a. Kelebihan dari metode FFQ dari aspek sasaran adalah dapat digunakan pada kelompok dengan literasi rendah. Kemudahan ini disebabkan oleh fakta bahwa proses pengumpulan data menggunakan wawancara langsung dar ipada wawancara tidak langsung.
b. Kelebihan metode FFQ adalah ketepatan dalam membuat daftar bahan makanan atau minuman pada formulir FFQ metode ini sangat sistematis karena semua bahan makanan dan minuman telah diberi nama dan diverifikasi sesuai dengan

kebiasaan makan subjek. Struktur Pertanyaan tertutup lebih sering digunakan, sehingga waktu Untuk setiap topik, wawancara dilakukan dengan cara yang sama.

c. Kelebihan metode FFQ dibandingkan dengan metode SKP yang lain adalah mewakili kebiasaan makan subjek. Sebaliknya, metode yang lain, seperti metode penimbangan makanan (*Food Weighing),* recall konsumsi 24 jam *(Food Recall),* mendeskripsikan asupan aktual dalam satu hari. Pengumpulan data harus dilakukan berulang kali jika metode SKP tingkat individu yang lain akan digunakan untuk menggambarkan konsumsi mingguan atau bulanan dengan tujuan melacak variasi antar hari. Metode FFQ tidak menghasilkan pengumpulan berulang.

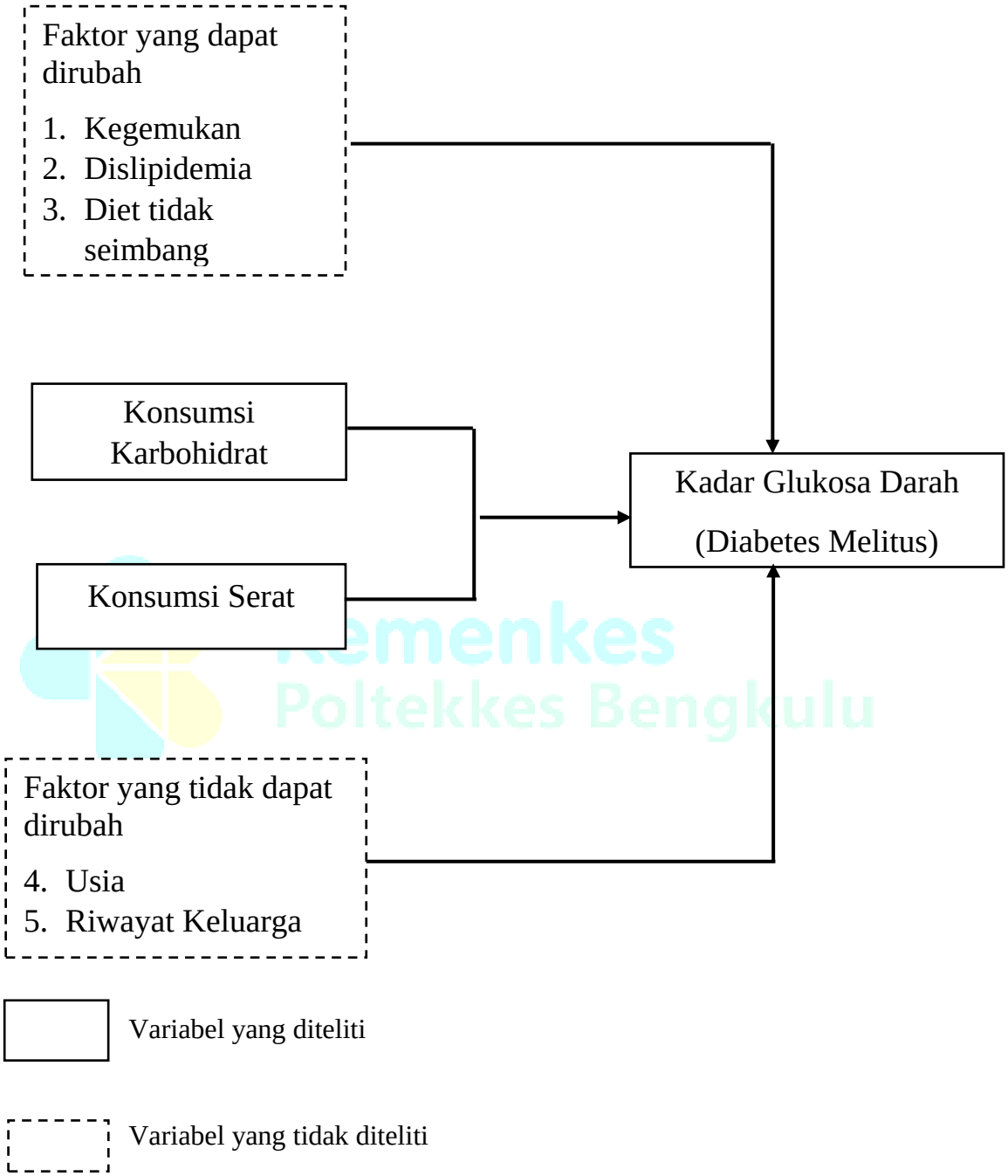
d. Kelebihan lain dari metode FFQ dibandingkan dengan metode ingatan makanan *(Food Recall 24 Hours)* adalah bahwa klien tidak perlu mengingat semua makanan dan minuman yang telah mereka konsumsi dalam waktu 24 jam.

2.5.2 Kekurangan FFQ

1) Sulit mengembangkan kuesioner pengumpulan data
2) Responden harus jujur dan mempunyai motivasi tinggi
3) Hasil tergantung pada kelengkapan daftar makanan dalam kuesioner
4) Bergantung pada memori/ingatan

Kemenkes Poltekkes Bengkulu

2.6 Kerangka Teori



Sumber Modifikasi : (Agusti, 2016)