

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gula Darah

Kadar gula darah pada umumnya bertahan pada batas – batas yang sempit sepanjang hari 4 – 8 mmol/l (70 – 150 mg/dl). Kadar ini meningkat setelah makan dan biasanya berada pada kadar rendah pada pagi hari dan sebelum makan.¹⁰

Tingkat kadar gula darah diatur untuk mempertahankan keseimbangan dalam tubuh. Kadar gula darah diatur oleh kelenjar pankreas. Apabila kadar glukosa darah menurun, pankreas melepaskan glukagon, yaitu hormon yang menargetkan sel – sel liver (hati) yang merupakan tempat penyimpanan glikogen. Kemudian di dalam sel hati dengan bantuan hormon glukagon, glikogen diubah menjadi glukosa (proses ini disebut glikogenolisis). Glikosa dilepaskan ke aliran darah, hingga meningkatkan kadar gula darah.¹⁰

Kadar gula darah yang meningkat, karena perubahan glikogen menjadi glukosa, atau karena proses pencernaan makanan, menyebabkan hormon insulin dilepas dari butir – butir sel yang terdapat di dalam pankreas. Hormon insulin tersebut menyebabkan hati mengubah lebih banyak glukosa menjadi glikogen. Tahap ini disebut glikogenesis, yang mengurangi kadar glukosa darah.¹⁰

2.1.1. Faktor – faktor yang mempengaruhi kadar glukosa darah

a. Umur

Semakin tua umur seseorang maka resiko peningkatan kadar glukosa darah dan gangguan toleransi glukosa akan semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena melemahnya semua fungsi organ tubuh termasuk sel pankreas yang bertugas menghasilkan insulin. Sel pankreas bisa mengalami degradasi yang

menyebabkan hormon insulin yang dihasilkan terlalu sedikit, sehingga kadar gula darah menjadi tinggi.¹¹

b. Berat Badan

Berat badan yang berlebihan dan obesitas menggambarkan gaya hidup yang tidak sehat. Salah satu penyebab yang sering ditemukan adalah karena makan berlebih. Pola hidup yang seperti ini dapat memperberat kerja organ tubuh termasuk kerja sel pankreas yang memproduksi hormon insulin dalam jumlah yang banyak karena banyaknya bahan makanan yang dikonsumsi. Suatu penelitian pada 167 anak dan remaja yang kegemukan untuk menentukan Gangguan Toleransi Glukosa (GTG). Hasil penelitian didapatkan prevalensi GTG mencapai 25 % pada 55 anak yang kegemukan dan 21 % pada remaja yang kegemukan. Kasus GTG tinggi prevalensinya pada anak – anak dan remaja yang mengalami kegemukan, tanpa tergantung kelompok etnisnya. GTG dihubungkan dengan resistensi insulin walaupun fungsi sel beta masih terpelihara.¹²

c. Diet dan Susunan Makanan

Jenis diet dan komposisi makanan juga mempengaruhi kadar gula darah. Diet dengan pola menu seimbang lebih dianjurkan untuk menjaga kondisi kesehatan tubuh dan dapat menghindarkan dari beberapa jenis penyakit – penyakit khususnya penyakit degeneratif.

Konsumsi makanan dalam jumlah yang tidak berlebihan dan teratur dapat mencegah pelonjakan kadar glukosa darah secara tepat. Jumlah total kalori seseorang dikategorikan baik adalah berkisar antara 80 % - 100 % dari total kalori yang dianjurkan. Cara menentukan jumlah kalori yang dibutuhkan seseorang adalah dengan menggunakan rumus Harris Beneict yang mempertimbangkan jenis kelamin, BB, TB, umur, dan faktor aktifitas.

d. Jenis Makanan

Pemilihan jenis makanan sangat berperan dalam mengendalikan kadar gula darah. Makanan yang tinggi serat dan pemilihan jenis karbohidrat kompleks yang mempunyai indeks glikemik yang rendah dapat mengendalikan kadar gula darah dengan cara yang lebih aman dan sehat. Jenis makanan dengan indeks glikemik yang tinggi dapat mempercepat kenaikan kadar gula darah dan jika dikonsumsi dalam jangka panjang dapat mempercepat munculnya Gangguan Toleransi Glukosa (GTG). Apabila individu mengkonsumsi makanan indeks glikemik tinggi dalam jangka panjang, kebutuhan insulin tentunya akan bertambah banyak, terjadi hiperinsulinemia yang akhirnya muncul gangguan toleransi glukosa.¹³

e. Jenis Kelamin

Kadar glukosa darah menurut jenis kelamin sangat bervariasi. Kadar glukosa darah perempuan lebih tinggi dibandingkan dengan laki – laki di Amerika. Hal ini berarti risiko gangguan toleransi glukosa pada wanita Amerika lebih tinggi dibandingkan laki – laki. Sama halnya dengan Amerika, wanita di Indonesia mempunyai risiko gangguan toleransi glukosa lebih tinggi dibandingkan dengan laki – laki, hal ini disebabkan karena tingkat aktifitas fisik wanita Indonesia lebih rendah dibandingkan dengan laki – laki, serta pada wanita diketahui komposisi lemak tubuh lebih tinggi dibandingkan dengan laki – laki. Komposisi lemak yang tinggi menyebabkan wanita akan cenderung lebih mudah gemuk dan hal ini berkaitan dengan risiko GTG.^{12,13}

f. Aktifitas Fisik

Aktifitas fisik secara teratur menambah sensitifitas insulin dan menambah toleransi glukosa. Penelitian prospektif memperlihatkan bahwa aktifitas fisik berhubungan dengan berkurangnya risiko terhadap gangguan toleransi glukosa

terutama pada kelompok berisiko tinggi yaitu wanita usia > 40 tahun dengan BB berlebih. Aktifitas fisik mempunyai efek menguntungkan pada lemak tubuh, distribusi lemak tubuh, dan kontrol glukosa darah sehingga dapat mencegah terjadinya Gangguan Toleransi Glukosa (GTG). Olah raga dapat mencegah peningkatan kadar gula darah disebabkan karena bertambahnya sensitivitas insulin yang dapat dicapai dengan pengurangan berat badan melalui bertambahnya aktifitas fisik.¹³

2.1.2. Mekanisme Metabolik dan Hormonal yang Mengatur Konsentrasi Glukosa Darah

Proses mempertahankan kadar glukosa darah yang stabil di dalam darah merupakan salah satu mekanisme homeostasis yang diatur paling halus dan juga menjadi salah satu mekanisme dengan hati, jaringan ekstrahepatik serta beberapa hormon turut mengambil bagian.¹⁴

Di dalam pengaruh glukosa darah insulin memiliki peran yang sangat sentral. Hormon dihasilkan oleh sel – sel B pada pulau – pulau langerhans pankreas sebagai reaksi langsung terhadap keadaan hiperglikemia. Sel – sel pada pulau langerhans dapat dilalui dengan bebas oleh glukosa lewat pengangkut GLUT 2, dan glukosa akan mengalami fosforilasi oleh enzim glukokinase yang memiliki nilai k_m yang lebih tinggi. Kerena itu konsentrasi glukosa darah menentukan aliran lewat glikolisis, siklus asam sitrat dan pembentukan ATP. Peningkatan konsentrasi ATP akan menghambat k^+ yang sensitif terhadap ATP sehingga menyebabkan depolarisasi membran sel B; keadaan depolarisasi membran sel ini akan meningkatkan aliran masuk Ca^{2+} lewat saluran Ca^{2+} yang sensitif terhadap voltase dan dengan demikian menstimulasi eksitosis insulin. Penting untuk diperhatikan bahwa obat – obat golongan sulfonilurea yang digunakan untuk menstimulasi sekresi insulin pada penyakit Diabetes Mellitus tipe II memberikan khasiat dengan menghambat saluran k^+ yang sensitif terhadap ATP. Jadi, konsentrasi insulin di dalam darah sejajar dengan konsentrasi glukosa

darah. Zat – zat lain yang menyebabkan pelepasan insulin adalah asam amino, asam lemak bebas, badan keton, glukagon, sekrtin, dan obat – obat sulfoniluria tolbutamid serta gliburid. Epinefrin dan norepinefrin menyekat pelepasan insulin. Insulin memiliki efek segera yang meningkatkan ambilanglukosa di jaringan seperti jaringan adiposa dan otot. Kerja insulin disebabkan oleh peningkatan transport glukosa dari bagian dalam sel ke membran plasma. Sebaliknya hormon insulin tidak memiliki efek langsung terhadap penetrasi glikosa pada sel – sel hati. Hasil penemuan ini sesuai dengan kenyataan bahwa metabolisme glukosa oleh sel – sel hati tidak dibatasi kecepatannya oleh permeabilitas terhadap glukosa. Meskipun demikian, secara tidak langsung insulin akan meningkatkan ambilan jangka panjang glukosa oleh hati sebagai hasil kerjanya pada sintesis enzim yang mengontrol glikolisis, glikogenesis dan glukoneogenesis. Insulin tidak memiliki efek segera dalam mengaktifkan enzim glikogen sintase.¹⁵

2.2. Tanaman Alpukat (*Persea americana*)

2.2.1. Sistematika Alpukat (*Persea americana*)

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliopsida

Ordo : Lurales

Famili : Lauraceae

Genus : Persea

Spesies: *Persea americana*¹⁶

2.2.2. Sinonim

Persea Americana Mill., *Persea gratissima* Gaetn.

2.2.3. Morfologi Tanaman

Tanaman alpukat memiliki ciri – ciri : batangnya bisa mencapai tinggi 20 m dengan daun sepanjang 12 - 25 cm. Bunganya tersembunyi dengan warna hijau kekuningan dan ukuran 5 - 10 mm. Ukurannya bervariasi dari 7 - 20 cm, dengan berat 100 - 1000 gram, dan biji yang besar 5 – 6,4 cm. Buahnya bertipe buni, memiliki kulit lembut tak rata berwarna hijau tua hingga ungu kecoklatan, tergantung pada varietasnya. Daging buah alpukat berwarna hijau muda dekat kulit dan kuning muda dekat biji, dengan tekstur lembut. Tanaman ini berasal dari Meksiko, Amerika Tengah.¹⁶

2.2.4. Kandungan Kimia

Buah dan daun alpukat mengandung saponin, alkaloida dan flavonoida, serta tanin. Daun alpukat mengandung polifenol, quersetin, dan gula alkohol. Alpukat juga mengandung betakaroten, klorofil, vitamin E, dan vitamin B-kompleks yang berlimpah dalam alpukat.⁹

2.2.5. Kegunaan

Alpukat memiliki banyak manfaat. Daging buah alpukat untuk mengobati sariawan dan melembabkan kulit yang kering. Bijinya dapat digunakan untuk mengobati sakit gigi dan kencing manis.

Senyawa yang terkandung dalam buah alpukat adalah saponin, alkaloida dan flavonoida, serta tanin. Flavonoid terkandung dalam tanaman dalam bentuk glikosida dan aglikon. Saponin berguna meningkatkan sensitivitas insulin. Flavonoid dapat digunakan sebagai obat antidiabetes.