

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Glukosa Darah**

##### **1. Definisi glukosa darah**

Glukosa adalah bentuk sederhana dari gula atau sering disebut monosakarida. Secara umum tubuh manusia memproduksi glukosa dari protein, lemak dan paling banyak diproduksi dari karbohidrat (Sihombing, Prihantini and Raizza, 2018). Glukosa darah merupakan gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat yang ada pada makanan dan disimpan sebagai glikogen di dalam hati dan otot rangka. Manusia tidak terlepas dari mengonsumsi karbohidrat. Karbohidrat yang dikonsumsi oleh manusia berasal dari beberapa makanan yaitu antara lain gula, tepung, serta selulosa. Zat pati, glikogen, dan maltosa yang mengalami hidrolisis akan membentuk glukosa. Glukosa sangat penting bagi kita karena sel tubuh menggunakannya langsung untuk menghasilkan energi. Glukosa dapat dioksidasi oleh zat pengoksidasi lembut seperti pereaksi Tollens sehingga sering disebut dengan gula pereduksi (Wahyudiati, 2016).

Beberapa jaringan dalam tubuh yang sangat memerlukan glukosa, misalnya sel saraf otak dan eritrosit atau sel darah merah. Sel saraf otak dan eritrosit sangat bergantung pada glukosa karena sel – sel tersebut tidak dapat menggunakan molekul lain sebagai sumber energi. Otak menggunakan sekitar 120 gram glukosa dalam sehari atau sekitar 60 – 70% dari total metabolisme glukosa yang terjadi dalam tubuh. Pada kondisi normal, otak sangat memerlukan glukosa karena satu – satunya sumber energi otak yaitu glukosa. Glukosa di dalam otak digunakan untuk menjalankan fungsi-fungsi otak. Otak akan berfungsi secara normal jika kadar

glukosa darah dalam kisaran kadar normal yang relatif sempit yaitu sekitar 70-100 mg/dl (Aman, 2018). Otak tidak mampu menyimpan cadangan glukosa berlebih sehingga hanya sedikit glukosa yang disimpan oleh sel saraf otak. Kadar glukosa sangat memengaruhi fungsi sel saraf otak. Fungsi sel saraf otak akan menjadi semakin serius jika kadar glukosa yang ada pada otak telah mencapai penurunan hingga dibawah 40 mg/dL. Penurunan kadar glukosa yang secara signifikan sangat berisiko sampai dapat memberikan dampak yang fatal yaitu dapat mengakibatkan kerusakan permanen pada otak bahkan dapat menyebabkan kematian (Sihombing, Prihantini and Raizza, 2018).

Di dalam tubuh selain menjadi sumber energi pada otot rangka dan jaringan tubuh, glukosa juga menjadi prekursor untuk sintesis semua karbohidrat lain di dalam tubuh seperti glikogen, ribosa dan deoksiribosa dalam asam nukleat, galaktosa dalam laktosa susu, dalam glikolipid, serta dalam glikoprotein dan proteoglikan. Selain sebagai prekursor sintesis karbohidrat lain yang ada di dalam tubuh, gula darah juga merupakan produk akhir dan merupakan sumber utama bagi organisme hidup yang dimana kegunaan dari glukosa ini dikontrol oleh insulin (Sihombing, Prihantini and Raizza, 2018).

Glukosa darah terbentuk dari molekul karbohidrat paling sederhana yaitu monosakarida. Selain glukosa, galaktosa, dan fruktosa juga termasuk kedalam monosakarida. Selain monosakarida, terdapat juga jenis karbohidrat yaitu disakarida (rangkain dua monosakarida), oligosakarida (rangkain beberapa monosakarida) dan karbohidrat yang tersusun dari molekul gula yang terangkai menjadi rantai yang panjang serta bercabang-cabang, yang disebut polisakarida misalnya pati, kitin, dan selulosa. Dari semua jenis karbohidrat ini merupakan

sumber energi bagi makhluk hidup. Pada umumnya gula digunakan sebagai sumber penyimpanan energi yang akan digunakan oleh makhluk hidup (Wahyudiati, 2016).

Hipoglikemia merupakan suatu keadaan tubuh yang mengalami penurunan kadar glukosa darah dibawah nilai kadar normal glukosa darah. Hipoglikemia yang terjadi pada tubuh merupakan kondisi klinis yang membutuhkan penanganan medis yang bersifat emergensi. Penyebab terjadinya hipoglikemia adalah multi faktorial. Penyebab utama dari hipoglikemia yaitu disebabkan karena pemberian obat – obatan pada pasien diabetes mellitus atau iatrogenik. Selain itu, hipoglikemia juga dapat terjadi karena ketidakseimbangan antara makanan yang dikonsumsi, aktivitas fisik yang dilakukan, penyakit infeksi yang disertai sepsis, tumor, stres, defisiensi hormon dan penyakit autoimun (Aman, 2018)

Hiperglikemia merupakan sebuah keadaan medis yang dimana kadar glukosa darah mengalami peningkatan melebihi kadar normal kadar glukosa darah. Terjadinya hiperglikemia pada tubuh merupakan ciri dari beberapa penyakit. Kondisi hiperglikemia jika dibiarkan secara terus menerus akan dapat menyebabkan penyakit diabetes melitus dan penyakit degenerative lainnya (PERKENI, 2021b).

## **2. Metabolisme glukosa darah**

Karbohidrat yang di konsumsi di dalam makanan diolah di sistem pencernaan tubuh. Selama mengalami proses pencernaan, makromolekul dari karbohidrat seperti bentuk disakarida, oligosakarida, dan polisakarida terlebih dahulu dicerna, diserap, dan disebarkan ke seluruh tubuh dalam bentuk subunit – subunit yang lebih kecil yaitu dalam bentuk glukosa. karbohidrat kompleks diubah menjadi

monosakarida, dan trigliserida diubah menjadi monogliserida dan asam lemak bebas (Wahyuni, 2017).

Energi yang berasal dari glukosa dapat dihasilkan dari semua jaringan tubuh namun ada pula bagian tubuh yang sangat memerlukan glukosa agar memperoleh sumber energi yaitu eritrosit. Glukosa berasal dari karbohidrat makanan, disimpan didalam tubuh dalam bentuk glukogen atau dapat pula berasal dari biosintesis endogen dari prekursor non heksosa. Melalui proses – proses tersebutlah glukosa dapat tersedia di dalam darah. Status nutrisi yang dikonsumsi dan hormonal dari sel, serta jaringan dan tubuh manusia merupakan faktor yang mempengaruhi Keseimbangan oksidasi glukosa, biosintesis glukosa, dan simpanan glukosa (Wahyuni, 2017).

Metabolisme glukosa bervariasi menurut jenis sel dan bergantung pada kebutuhan fisiologis tubuh. Organ tubuh yang sangat berperan penting dalam metabolisme glukosa yaitu Hati. Glukosa dapat dioksidasi sempurna menjadi energi dan disimpan sebagai glikogen di dalam sel parenkimal hati (hepatosit). Glikogen disimpan di dalam hati dan otot. Glikogen pada otot digunakan sebagai sumber energi untuk melakukan aktivitas sehari-hari. Apabila kadar glukosa dalam darah bertambah, sebagian dari glukosa diubah menjadi glikogen sehingga kadar glukosa dalam darah normal kembali, dan begitu pula sebaliknya apabila kadar glukosa dalam darah mengalami penurunan, maka glikogen dalam hati diuraikan menjadi glukosa kembali sehingga kadar glukosa darah kembali normal (Hanum, 2017).

### **3. Pemeriksaan glukosa darah**

Terdapat beberapa jenis pemeriksaan kadar glukosa darah yaitu pemeriksaan glukosa darah sewaktu (GDS), pemeriksaan glukosa darah puasa (GDP), pemeriksaan glukosa darah 2 jam Post Prandial (GD2PP) , test toleransi glukosa oral (TTGO), serta pemeriksaan HBA1C.

#### **a. Glukosa darah sewaktu (GDS)**

Glukosa darah sewaktu adalah salah satu pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan seketika waktu atau dapat dilakukan kapan saja tanpa harus melakukan puasa atau tanpa harus melihat makanan terakhir yang dikonsumsi serta tanpa melihat bagaimana kondisi tubuh orang tersebut (Fahmi, Firdaus and Putri, 2020). Nilai rujukan glukosa darah sewaktu dikatakan rendah jika GDS < 70 mg/dl, dikatakan normal jika GDS 70 – 140 mg/dl, dan dikatakan tinggi jika GDS > 140 mg/dl (American Diabetes Association, 2020)

#### **b. Glukosa darah puasa (GDP)**

Glukosa darah puasa (GDP) merupakan suatu pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan dengan syarat pasien berpuasa terlebih dahulu selama 8-10 jam. Pasien diminta untuk melakukan puasa terlebih dahulu sebelum melakukan tes karena untuk menghindari adanya peningkatan kadar glukosa darah melalui makanan yang dapat memengaruhi hasil tes. Nilai normal glukosa darah puasa (GDP) yaitu <90 mg/dL, dikatakan belum pasti DM jika GDP 90 – 99 mg/dL dan dikatakan DM jika GDP > 100 mg/dL (PERKENI, 2019).

#### **c. Glukosa darah 2 jam post prandial (GD2PP)**

Glukosa 2 jam setelah makan merupakan salah satu pemeriksaan kadar glukosa darah yang dilakukan saat 2 jam setelah makan. Pada umumnya setelah

mengonsumsi makanan kadar glukosa darah seseorang akan mengalami peningkatan dan peningkatan ini akan menjadi normal kira – kira 2 jam setelah mengonsumsi makanan. Nilai normal pemeriksaan glukosa darah 2 jam post prandial (GD2PP) yaitu  $\leq 140$  mg/dL (PERKENI, 2019).

d. Test toleransi glukosa oral (TTGO)

Tes toleransi glukosa oral dilakukan setelah 2 jam dari saat mengonsumsi 75 gram cairan glukosa yang akan diberikan oleh petugas kesehatan. Sebelum melakukan cek gula darah oral, pasien juga perlu melakukan puasa setidaknya 8 jam. Nilai normal test toleransi glukosa oral (TTGO) yaitu  $\leq 140$  mg/dL, dikatakan pre diabetes jika kadar TTGO sebesar 140 – 199 mg/dL dan dikatakan diabetes jika  $\geq 200$  mg/dL (PERKENI, 2019).

e. Pemeriksaan HBA1C

Tes hemoglobin terglukosilasi, yang disebut juga sebagai glikohemoglobin, atau hemoglobin glikosilasi (disingkat sebagai HbA1c), merupakan cara yang digunakan untuk menilai efek perubahan terapi 8 – 12 minggu sebelumnya. Pemeriksaan HbA1c merupakan indeks kontrol glikemik jangka panjang (2 – 3 bulan sesuai dengan waktu hidup eritrosit) (Fristohady and Ruslin, 2020).

HbA1c adalah zat yang terbentuk dari reaksi antara glukosa dan hemoglobin (bagian dari sel darah merah yang bertugas mengangkut oksigen ke seluruh bagian tubuh). semakin tinggi kadar glukosa darah, maka semakin banyak molekul hemoglobin yang berkaitan dengan gula. Jumlah HbA1c yang terbentuk, bergantung pada kadar glukosa dalam darah sehingga hasil pemeriksaan HbA1c dapat menggambarkan rata-rata kadar gula pasien DM dalam waktu 3 bulan. Nilai normal pemeriksaan HBA1C yaitu  $< 5,7\%$ , dikatakan prediabetes jika kadar

HbA1C sebesar 5,7 – 6,4% , dan dikatakan diabetes jika  $\geq 6,5\%$  (PERKENI, 2019).

#### **4. Metode pemeriksaan glukosa darah**

Pemeriksaan glukosa darah dapat dilakukan dengan metode enzimatik, kimiawi serta metode strip POCT (*Point of Care Testing*) (Fahmi, Firdaus and Putri, 2020).

##### **a. Metode enzimatik**

Salah satu metode yang termasuk metode enzimatik yaitu metode glukosa oksidase (GOD-PAP). Metode glukosa oksidase (GOD-PAP) merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kadar glukosa dalam serum atau plasma melalui reaksi dengan glukosa oksidase (Fahmi, Firdaus and Putri, 2020).

##### **b. Metode kimiawi**

Metode kimiawi merupakan metode pengukuran kadar glukosa darah dengan memanfaatkan sifat mereduksi dari glukosa dengan bahan indikator yang akan berubah warna apabila tereduksi. Akan tetapi, metode ini tidak spesifik karena senyawa-senyawa lain yang ada di dalam darah juga dapat mereduksi. contoh metode kimiawi yang masih digunakan untuk pemeriksaan glukosa adalah metode toluidin.

##### **c. Metode strip POCT (*Point Of Care Testing*)**

POCT (*Point of care Testing* ) merupakan pemeriksaan yang hasilnya dapat diketahui sesegera mungkin. Salah satu contoh alat yang termasuk metode POCT yaitu glukosameter. Penggunaan alat glukosameter yang utama ialah untuk monitoring dan bukan untuk diagnosa pasti karena terdapat beberapa limitasi dari glukosameter yakni hanya dapat menggunakan sampel darah kapiler.

## **B. Diabetes Melitus**

### **1. Definisi diabetes mellitus (DM)**

Diabetes mellitus atau lebih sering disebut dengan diabetes adalah suatu kondisi yang serius yang terjadi dalam jangka waktu yang panjang (kronis) yang terjadi karena peningkatan kadar glukosa darah. Peningkatan kadar glukosa darah ini disebabkan karena produksi hormon insulin di dalam tubuh kurang efektif. Hormon insulin merupakan hormon esensial yang diproduksi di dalam pankreas. Hormon insulin berperan dalam membantu glukosa masuk ke dalam sel – sel tubuh yang dimana di dalam sel – sel tubuh inilah glukosa diubah menjadi energi dan kemudian disimpan di dalam otot dan hati. Kurangnya hormon insulin di dalam tubuh menyebabkan glukosa yang seharusnya masuk ke dalam sel – sel tubuh menjadi masuk ke dalam darah. Hal inilah yang mengakibatkan terjadinya penyakit Diabetes mellitus (International Diabetes Federation, 2021).

Diabetes melitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (PERKENI, 2021). *Hiperglikemia* kronis pada diabetes melitus akan disertai dengan kerusakan, gangguan fungsi beberapa organ tubuh khususnya mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah. Kelainan metabolisme yang paling utama yaitu kelainan metabolisme karbohidrat. Oleh karena itu diagnosis diabetes melitus selalu berdasarkan tingginya kadar glukosa dalam plasma darah.

### **2. Klasifikasi diabetes melitus**

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit tidak menular. Pada diabetes mellitus didapatkan defisiensi insulin absolut atau relatif dan gangguan fungsi



insulin. Diabetes melitus diklasifikasikan atas DM tipe 1, DM tipe 2, dan DM pada kehamilan. Diabetes melitus tipe 2 merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia, terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (Decroli, 2019).

a. Diabetes melitus tipe 1

Diabetes Mellitus tipe 1 merupakan tipe diabetes mellitus yang disebabkan karena sel beta di pankreas mengalami kerusakan, sehingga tubuh memerlukan insulin dari luar tubuh seumur hidup. Kerusakan yang terjadi di pankreas ini disebabkan karena faktor autoimun bukan karena faktor keturunan atau genetik. Diabetes mellitus tipe ini biasanya sudah muncul di usia muda (Febrinasari *et al.*, 2020).

b. Diabetes mellitus tipe 2

Diabetes Mellitus tipe 2 merupakan 90% dari kasus Diabetes mellitus yang terjadi di dunia dengan karakteristik tubuh mengalami gangguan sensitivitas insulin dan/atau gangguan sekresi insulin. DM Tipe 2 secara klinis muncul ketika tubuh tidak mampu lagi memproduksi cukup insulin untuk mengkompensasi peningkatan insulin resisten (Decroli, 2019).

DM tipe 2 biasanya ditandai dengan tubuh mengalami resistensi insulin perifer dan penurunan produksi insulin, disertai dengan inflamasi kronik derajat rendah pada jaringan perifer seperti adiposa, hepar dan otot serta mengalami disfungsi sel  $\beta$ . Akibatnya, pankreas tidak mampu memproduksi insulin yang cukup untuk mengkompensasi *insulin resistance*. Kegemukan atau obesitas sering disebut berhubungan dengan terjadinya diabetes mellitus tipe 2. Pada DM tipe 2 terjadi gangguan pengikatan glukosa oleh reseptornya tetapi produksi insulin masih

dalam batas normal sehingga penderita tidak tergantung pada pemberian insulin (PERKENI, 2019).

Dua patofisiologi utama yang menjadi penyebab terjadinya kasus Diabetes Melitus Tipe 2 secara genetik adalah resistensi insulin dan disfungsi sel beta pankreas. Resistensi insulin merupakan suatu kondisi umum bagi orang-orang dengan berat badan overweight atau obesitas. Insulin tidak dapat bekerja secara optimal di sel otot, lemak, dan hati sehingga memaksa pancreas mengkompensasi untuk memproduksi insulin lebih banyak. Ketika produksi insulin oleh sel beta pankreas tidak mampu menyeimbangi peningkatan resistensi insulin, maka kadar glukosa pada darah akan meningkat, sehingga menyebabkan terjadinya hiperglikemia kronik. Hiperglikemia kronik pada Diabetes Melitus Tipe 2 semakin merusak sel beta pancreas maka semakin progresif penyakit Diabetes Melitus Tipe 2. Secara klinis, resistensi insulin adalah adanya konsentrasi insulin yang lebih tinggi dari normal yang dibutuhkan untuk mempertahankan kadar glukosa darah dalam batas normal (Decroli, 2019).

Sel beta pankreas merupakan sel yang sangat penting diantara sel lainnya seperti sel alfa, sel delta, dan sel jaringan ikat pada pancreas yang dimana sel inilah yang memproduksi insulin. Pada saat sel beta tidak dapat memproduksi insulin yang cukup untuk menyeimbangi kadar glukosa pada tubuh, sel beta pankreas diganti dengan jaringan amiloid, hal ini mengakibatkan produksi insulin mengalami penurunan (Disfungsi sel beta pancreas). Disfungsi sel beta pankreas terjadi akibat kombinasi faktor genetik dan faktor lingkungan. Jumlah dan kualitas sel beta pankreas dipengaruhi oleh beberapa hal antara lain proses regenerasi dan kelangsungan hidup sel beta itu sendiri, mekanisme selular sebagai pengatur sel

beta, kemampuan adaptasi sel beta ataupun kegagalan mengkompensasi beban metabolik dan proses apoptosis sel (Decroli, 2019).

Ada beberapa kelainan organ tubuh yang menyebabkan terjadinya hiperglikemia pada penderita Diabetes Melitus tipe 2 yaitu antara lain (Decroli, 2019) :

- 1) Pada sel beta pankreas terjadi kegagalan untuk mensekresikan insulin yang cukup dalam upaya mengkompensasi peningkatan resistensi insulin.
- 2) Pada hepar terjadi peningkatan produksi glukosa dalam keadaan basal oleh karena resistensi insulin.
- 3) Pada otot terjadi gangguan kinerja insulin yaitu gangguan dalam transportasi dan utilisasi glukosa.
- 4) Pada sel lemak, resistensi insulin menyebabkan lipolisis yang meningkat dan lipogenesis yang berkurang.
- 5) Pada sel alpha pancreas penderita Diabetes Melitus Tipe 2, sintesis glukagon meningkat dalam keadaan puasa.
- 6) Pada otak, resistensi insulin dikaitkan dengan peningkatan nafsu makan yang menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan antara asupan energi yang masuk ke dalam tubuh dan energi yang keluar dari tubuh.

c. Diabetes melitus dalam kehamilan (GDM)

Diabetes Melitus dalam kehamilan (*Gestational Diabetes Mellitus - GDM*) adalah kehamilan yang disertai dengan peningkatan *insulin resistance*. Pada umumnya GDM mulai ditemukan pada kehamilan trimester kedua atau ketiga. Faktor risiko GDM yakni riwayat keluarga DM, kegemukan dan glikosuria. GDM dapat meningkatkan morbiditas neonatus. Hal ini terjadi karena bayi dari ibu

GDM mensekresi insulin dalam jumlah yang berlebih sehingga merangsang pertumbuhan bayi dan makrosomia tetapi kadar gula darah biasanya kembali normal setelah melahirkan (PERKENI, 2021).

### **3. Gejala penyakit diabetes melitus**

Setiap penyakit akan memberikan reaksi kepada tubuh berupa gejala atau tanda klinis yang menandakan bahwa tubuh sedang menderita penyakit tersebut. Adapun beberapa gejala yang dialami oleh penderita penyakit diabetes mellitus yaitu sebagai berikut (Febrinasari *et al.*, 2020):

- a. Poliuria (sering kencing)
- b. Polidipsia (tubuh sering merasa haus)
- c. Polifagia atau banyak makan karena sering merasa lapar.
- d. Tubuh mengalami penurunan berat badan yang tidak diketahui penyebabnya.
- e. Penderita akan merasa badan lemah dan kurangnya energi.
- f. Sering merasa kesemutan di tangan atau kaki
- g. Sering merasa gatal – gatal pada tubuh.
- h. Tubuh mudah terkena infeksi bakteri atau jamur.
- i. Penyembuhan luka memerlukan proses yang lama.
- j. Mata mengalami kekaburan.

### **4. Faktor – faktor yang memengaruhi terjadinya diabetes mellitus (DM)**

Ada beberapa faktor yang dapat memengaruhi terjadinya Diabetes Mellitus yaitu antara lain (Fahriza, 2019) :

- a. Riwayat keluarga

Faktor keturunan atau genetik punya kontribusi yang tidak bisa diremehkan untuk seseorang terserang penyakit diabetes. Faktor genetik tidak mudah

dihilangkan. Hal yang dapat dilakukan untuk terhindar dari penyakit diabetes melitus karena riwayat keturunan yaitu dengan menerapkan pola hidup dan pola makan yang sehat serta rutin melakukan aktivitas fisik. Orang yang memiliki riwayat keturunan penyakit diabetes mellitus lebih berisiko terkena penyakit diabetes mellitus.

b. Kegemukan atau obesitas

Berat badan lebih BMI  $>25$  atau kelebihan berat badan 20% meningkatkan dua kali risiko terkena DM. Prevalensi Obesitas dan diabetes berkorelasi positif, terutama obesitas sentral. Obesitas menjadi salah satu faktor risiko utama untuk terjadinya penyakit DM. Obesitas dapat membuat sel tidak sensitif terhadap insulin (resistensi insulin). Semakin banyak jaringan lemak dalam tubuh semakin resisten terhadap kerja insulin. Hal ini disebabkan karena sel – sel dalam tubuh bersaing ketat dengan jaringan lemak untuk menyerap insulin. Akibatnya organ pankreas akan dipacu untuk memproduksi insulin lebih banyak sehingga organ pankreas menjadi kelelahan dan akhirnya rusak (disfungsi pankreas).

c. Usia

Terjadinya DM tipe 2 bertambah dengan pertambahan usia. Semakin bertambahnya umur seseorang maka kinerja organ – organ orang tersebut juga akan mengalami penurunan produktifitasnya. Sama halnya dengan sel beta pancreas, semakin bertambah usia seseorang semakin kurang produktif kinerja sel beta pankreasnya. Jika kinerja sel beta pancreas semakin menurun maka produksi insulin dalam tubuh akan berkurang. Hal inilah yang menyebabkan semakin bertambah usia semakin berisiko terkena penyakit diabetes mellitus.

d. Pola makan

Makanan berkolesterol tinggi diyakini memberi kontribusi yang cukup tinggi untuk seseorang mudah terserang penyakit diabetes melitus. Pola makan yang tidak teratur dan tidak terkontrol akan menyebabkan kadar glukosa menjadi meningkat. Jika kadar glukosa meningkat akan menyebabkan ketidakseimbangan dengan sel insulin. Hal inilah yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit diabetes mellitus.

e. Aktivitas fisik

Seseorang yang kurang melakukan aktivitas fisik akan berisiko mengidap penyakit diabetes mellitus. Hal ini disebabkan karena ketidakseimbangan energi yang diperlukan dan energi yang dikeluarkan oleh tubuh. Kelebihan energi atau glukosa inilah yang dapat meningkatkan kadar glukosa darah di dalam tubuh.

**C. Indeks massa tubuh (IMT)**

Indeks massa tubuh (IMT) merupakan metode pengukuran untuk penilaian status gizi pada orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Pengukuran ini digunakan untuk mengklasifikasi berat badan dan obesitas orang dewasa. Berat badan kurang dapat meningkatkan risiko terhadap penyakit infeksi, sedangkan berat badan lebih dapat meningkatkan risiko terhadap penyakit degeneratif (Kementerian Kesehatan RI, 2018).

Penilaian status gizi dengan IMT dianggap paling praktis karena hanya memerlukan dua parameter, yaitu berat badan (satuan kilogram) dan tinggi badan (satuan meter) serta pengukuran dan perhitungan yang tidak rumit. Indeks Massa Tubuh (IMT) dihitung dengan cara membagi berat badan (kg) dengan tinggi

badan (m) kuadrat. Menurut WHO *Western Pacific Region* (2000) klasifikasi IMT nasional dibagi menjadi :

1. Berat badan kurang (*Underweight*) : IMT <18,5 kg/m<sup>2</sup>
2. Normal : IMT 18,5 – 22,9 kg/m<sup>2</sup>
3. Kelebihan berat badan (*Overweight*) : IMT 23 – 24,9 kg/m<sup>2</sup>
4. Obesitas I : IMT 25 – 29,9 kg/m<sup>2</sup>
5. Obesitas II : IMT ≥ 30 kg/m<sup>2</sup>

Kelebihan dari pengukuran IMT, yaitu paling sering digunakan karena sangat mudah dilakukan, dapat dilakukan oleh siapa saja, dan biaya yang diperlukan tidak mahal. Hasil pengukuran IMT >25 kg/m<sup>2</sup>, termasuk dalam klasifikasi obesitas.

#### **D. Obesitas**

##### **1. Definisi obesitas**

Obesitas atau kegemukan merupakan kelebihan lemak tubuh yang terakumulasi dan tersimpan di dalam jaringan lemak seseorang sehingga hal ini dapat menyebabkan kenaikan berat badan yang dapat menimbulkan dampak buruk bagi kesehatan. Adapun beberapa penyakit tidak menular yang berkaitan dengan obesitas yaitu diabetes mellitus 2, hipertensi, stroke, serangan jantung, osteoarthritis, dan penyakit metabolik lainnya. Seseorang dikatakan mengalami obesitas jika indeks massa tubuhnya (IMT) ≥ 25 kg/m<sup>2</sup> (Arundhana and Masnar, 2021).

Obesitas terjadi karena ketidakseimbangan antara asupan energi dengan energi yang dikeluarkan (energi expenditures), sehingga terjadi kelebihan energi yang selanjutnya di dalam tubuh disimpan dalam bentuk jaringan lemak. Kelebihan

energi tersebut dapat disebabkan oleh asupan energi yang tinggi atau keluaran energi yang rendah. Asupan energi tinggi disebabkan oleh konsumsi makanan yang berlebihan, sedangkan keluaran energi rendah disebabkan oleh rendahnya metabolisme tubuh, aktivitas fisik, dan efek termogenesis makanan yang ditentukan oleh komposisi makanan (Arundhana and Masnar, 2021).

## **2. Faktor yang memengaruhi obesitas**

Faktor yang menyebabkan terjadinya obesitas yaitu ada yang berasal dari dalam (endogenous), yang berarti disebabkan karena adanya gangguan metabolik di dalam tubuh, dan ada juga yang berasal dari luar (exogenous), yaitu konsumsi energi dalam jumlah besar, salah satunya adalah lemak hewani. Namun pendapat lainnya menyatakan penyebab terjadinya ketidakseimbangan antara asupan dan pembakaran kalori ini masih belum jelas, karena penyebabnya multi faktor. Adapun beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya obesitas yaitu sebagai berikut (Kementerian Kesehatan RI, 2018) :

### **a. Faktor genetik**

Faktor genetik Obesitas biasanya diturunkan atau memiliki keturunan yang mengalami obesitas, sehingga diduga memiliki penyebab genetik. Berdasarkan Penelitian terbaru menunjukkan bahwa rata-rata berat badan seseorang dipengaruhi oleh faktor genetik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa obesitas terjadi karena faktor interaksi gen dan lingkungan. Gen yang ditemukan diduga dapat mempengaruhi jumlah dan besar sel lemak, distribusi lemak dan besar penggunaan energi untuk metabolisme saat tubuh istirahat. Apabila orang dengan keturunan obesitas mengalami kelebihan asupan energi daripada pengeluaran energi, maka manifestasi terjadinya obesitas pada orang tersebut akan cepat.



b. Pola makan

Pola makan adalah pengulangan susunan makanan yang terjadi saat makan. Pola makan yang tidak terkontrol dan tidak teratur akan memengaruhi indeks massa tubuh seseorang. Peningkatan porsi dan frekuensi makan berpengaruh terhadap peningkatan Indeks Massa Tubuh (IMT). Orang yang mengonsumsi makanan tinggi lemak dan tinggi karbohidrat lebih cepat mengalami peningkatan berat badan. Seseorang mengonsumsi makanan dengan kandungan energi sesuai yang dibutuhkan tubuh, maka tidak ada energi yang disimpan. Sebaliknya jika mengonsumsi makanan dengan energi melebihi yang dibutuhkan tubuh, maka kelebihan energi akan disimpan sebagai cadangan energi terutama sebagai lemak.

c. Aktivitas fisik

Aktivitas fisik menggambarkan gerakan tubuh yang disebabkan oleh kontraksi otot yang menghasilkan energi ekpenditur. Indeks Massa Tubuh (IMT) berbanding terbalik dengan aktivitas fisik, apabila aktivitas fisiknya meningkat maka hasil Indeks Massa Tubuh (IMT) akan semakin normal, dan apabila kurang melakukan aktivitas fisik maka indeks massa tubuhnya akan mengalami peningkatan. Ketidakseimbangan antara asupan energi yang masuk dan keluar dari tubuh menyebabkan kegemukan atau obesitas. Kalori diperoleh dari mengonsumsi makanan sedangkan untuk mengeluarkan energi dilakukan dengan cara melakukan aktivitas tubuh.

d. Faktor hormon

Obesitas dapat terjadi karena adanya kelainan pada metabolisme tubuh. Menurunnya hormon tiroid dalam tubuh mengakibatkan menurunnya fungsi kelenjar tiroid yang dimana hal ini akan mempengaruhi metabolisme tubuh dan

menyebabkan kemampuan menggunakan energi akan berkurang. Hormon yang berperan dalam kejadian obesitas selain hormon tiroid yaitu hormon leptin, grelin, insulin, dan estrogen.

e. Obat – obatan

Obat – obatan jenis steroid yang digunakan dalam jangka panjang untuk terapi asma, osteoarthritis, dan alergi dapat menyebabkan nafsu makan yang meningkat sehingga meningkatkan risiko kejadian obesitas.

**E. Sekaa Teruna Teruni**

*Sekaa teruna teruni* (STT) berasal dari rumpun kata *sekaa* yang berarti perkumpulan, organisasi, wadah sedangkan *teruna teruni* adalah bahasa Indonesia dari kata pemuda pemudi. *Sekaa teruna teruni* adalah suatu perkumpulan, wadah, serta organisasi pemuda pemudi yang digunakan sebagai tempat untuk mengembangkan kreatifitas pemuda pemudi untuk melestarikan tradisi dan budaya setempat (Padmiari *et al.*, 2015). Organisasi perkumpulan muda-mudi yang berfungsi sebagai wadah dalam mengembangkan kreatifitas remaja dan diharapkan dapat menjadi tempat untuk melestarikan budaya dan tradisi setempat.

Organisasi *Sekaa teruna-teruni* merupakan organisasi tradisional yang telah ada sejak zaman dulu yang tugasnya membantu (*ngayah*) desa adat dalam menyelenggarakan kegiatan agama dan budaya di desa setempat. Anggota organisasi *sekaa teruna-teruni* adalah para remaja yang telah berusia 16 tahun atau telah berada pada jenjang sekolah setara SMA. Menjadi anggota organisasi ini adalah merupakan suatu kewajiban bagi seorang remaja Bali.

*Sekaa teruna teruni Sancaya Giri Windhu Bhuana* digunakan sebagai variabel di penelitian ini karena belum ada penelitian mengenai gambaran kadar glukosa

darah pada *sekaa teruna teruni Sancaya Giri Windhu Bhuana* kemudian selain karena itu, berdasarkan observasi yang sudah penulis lakukan pada 13 anggota *sekaa teruna teruni Sancaya Giri Windhu Bhuana* didapatkan hasil bahwa terdapat 3 orang anggota *sekaa teruna teruni Sancaya Giri Windhu Bhuana* memiliki Indeks massa tubuh  $> 25 \text{ kg/m}^2$  yang dimana  $\text{IMT} > 25 \text{ kg/m}^2$  ini merupakan salah satu faktor risiko yang dapat memengaruhi seseorang terkena penyakit diabetes mellitus tipe 2.