

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Gula Darah**

##### **1. Pengertian Gula Darah**

Glukosa darah adalah gula yang terdapat dalam darah yang terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot rangka (Joyce, 2007). Glukosa merupakan sumber energi utama bagi sel manusia. Glukosa dibentuk dari karbohidrat yang dikonsumsi melalui makanan dan disimpan sebagai glikogen di hati dan otot (Lestari, 2013). Gula darah terdiri dari glukosa, fruktosa dan galaktosa. Glukosa merupakan monosakarida yang paling dominan, sedangkan fruktosa akan meningkat pada diet buah yang banyak, dan galaktosa darah akan meningkat pada saat hamil dan laktasi. Sebagian besar karbohidrat yang dapat dicerna di dalam makanan akan membentuk glukosa, yang kemudian akan dialirkan ke dalam darah, dan gula lain akan dirubah menjadi glukosa di hati (Kasengke, 2015).

##### **2. Hiperglikemia**

Hiperglikemia adalah keadaan dimana kadar gula darah melonjak atau berlebihan, yang akhirnya akan menjadi penyakit yang disebut *Diabetes Melitus* (DM) yaitu suatu kelainan yang terjadi akibat tubuh kekurangan hormone insulin, akibatnya glukosa tetap beredar di dalam aliran darah dan sukar menembus dinding sel. Keadaan ini biasanya disebabkan oleh stress, infeksi, dan konsumsi obat-obatan tertentu. Hiperglikemia ditandai dengan poliuria, polidipsi, dan poliphagia, serta kelelahan yang parah dan pandangan yang kabur (Nabyl, 2009). Hiperglikemia merupakan suatu keadaan meningkatnya kadar glukosa darah dalam tubuh seseorang yang melebihi kadar normal. Penyebab belum pasti tetapi sering dihubungkan dengan kurangnya insulin dan faktor predisposisi yaitu genetic, umur, dan obesitas. Hiperglikemia yang tidak dikontrol secara terus menerus akan berkembang menjadi penyakit diabetes

melitus dan merupakan faktor risiko untuk penyakit metabolik lainnya. Sebagian besar dewasa muda usia 20-30 tahun dengan IMT  $\geq 23$  kg/m<sup>2</sup> mempunyai kadar glukosa darah sesaat normal (Kasengke, 2015).

### 3. Hipoglikemia

Hipoglikemia atau penurunan kadar gula darah merupakan keadaan dimana kadar glukosa darah berada di bawah normal, yang dapat terjadi karena ketidak seimbangan antara makanan yang dimakan, aktivitas fisik dan obat-obatan yang digunakan. Sindrom hipoglikemia ditandai dengan gejala klinis antara lain penderita merasa pusing, lemas, gemetar, pandangan menjadi kabur dan gelap, berkeringat dingin, detak jantung meningkat dan terkadang sampai hilang kesadaran (syok hipoglikemia) (Naby, 2009).

### 4. Jenis dan Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

#### a. Jenis Pemeriksaan Glukosa Darah

Diketahui beberapa jenis pemeriksaan yang berhubungan dengan pemeriksaan glukosa darah yaitu :

1) Glukosa darah puasa

Sebelum pemeriksaan ini dilakukan pasien harus puasa 10 – 14 jam.

2) Glukosa darah sewaktu

Pemeriksaan ini dilakukan pada pasien tanpa perlu memperhatikan waktu terakhir pasien makan.

3) Glukosa darah 2 jam PP

Pemeriksaan ini sukar sekali distandarisasikan, karena makanan yang dimakan baik jenis maupun jumlahnya sukar disamakan dan juga sukar diawasi dalam tenggang waktu 2 jam untuk tidak makan dan minum lagi, juga selama menunggu pasien perlu duduk istirahat tenang dan tidak melakukan kegiatan jasmani (berat) serta tidak merokok.

## b. Metode Pemeriksaan Glukosa Darah

### 1. Metode Kimia atau Reduksi

Prinsip: Proses Kondensasi dengan akromatik amin dan asam asetat glacial pada suasana panas, sehingga terbentuk senyawa berwarna hijau yang kemudian diukur secara fotometris.

Beberapa kelemahan / kekurangannya adalah metode kimia ini memerlukan langkah pemeriksaan yang panjang dengan pemanasan, sehingga kemungkinan terjadi kesalahan lebih besar. Selain itu reagen pada metode ortho-toluidin bersifat korosif.

### 2. Metode Enzimatik

#### a) Metode Glukosa Oksidase (GOD-PAP)

Prinsip : Enzim glukosa oksidase mengkatalisis reaksi oksidasi glukosa menjadi glukonolakton dan hydrogen peroksida.

Enzim glukosa oksidase yang digunakan pada reaksi pertama menyebabkan sifat reaksi pertama spesifik untuk glukosa, khususnya B-D glukosa, sedangkan reaksi kedua tidak spesifik, karena zat yang bisa teroksidasi dapat menyebabkan hasil pemeriksaan lebih rendah. Asam urat, asam askorbat, bilirubin dan glutathion menghambat reaksi karena zat-zat ini akan berkompetisi dengan kromogen bereaksi dengan hydrogen peroksida sehingga hasil pemeriksaan akan lebih rendah. Keunggulan dari metode glukosa oksidase adalah karena murah reagen dan hasil yang cukup memadai.

#### b) Metode Heksokinase

Prinsip : Heksokinase akan mengkatalis reaksi fosforilasi glukosa dengan ATP membentuk glukosa 6-fosfat dan ADP. Enzim kedua yaitu glukosa 6-fosfat dehidrogenase akan mengkatalis oksidasi glukosa 6-fosfat dengan nikotinamide adnine dinucleotide phosphate (NADP+)

c) Reagen Kering (Gluco DR)

Adalah alat pemeriksaan glukosa darah secara *invitro*, dapat dipergunakan untuk mengukur kadar glukosa darah secara kuantitatif, dan untuk *screening* pemeriksaan kadar glukosa darah. Sampel dapat dipergunakan darah segar kapiler atau darah vena, tidak dapat menggunakan sampel berupa plasma atau serum darah.

Prinsip : Tes strip menggunakan enzim glukosa oksidase dan didasarkan pada teknologi biosensor yang spesifik untuk pengukuran glukosa, tes strip mempunyai bagian yang dapat menarik darah utuh dari lokasi pengambilan/tetes darah kedalam zona reaksi. Glukosa oksidase dalam zona reaksi kemudian akan mengoksidasi glukosa di dalam darah. Intensitas arus electron terukur oleh alat dan terbaca sebagai konsentrasi glukosa di dalam sampel darah (Naby1, 2009).

Pengendalian glukosa darah pada penderita DM dilihat dari dua hal yaitu glukosa darah sesaat dan glukosa darah jangka panjang. Pemantauan glukosa darah sesaat dilihat dari glukosa darah puasa dan 2 jam *post prandial* (PP), sedangkan pengontrolan glukosa darah jangka panjang dapat dilakukan dengan pemeriksaan HbA1c. pemeriksaan kadar HbA1c mencerminkan rata-rata pengontrolan glukosa darah dalam 2-3 bulan terakhir. Tingginya kadar HbA1c berkorelasi positif dengan terjadinya komplikasi DM, baik makro maupun mikro vaskuler (Hariawan & Suastika, 2008).

Saat ini banyak dipasarkan alat ukur kadar glukosa darah yaitu Glukometer yang umumnya sederhana dan mudahn dipakai. Hasil pemeriksaan kadar gula darah memakai alat-alat tersebut dapat dipercaya sejauh kalibrasi dilakukan dengan baik dan cara pemeriksaan sesuai dengan cara standar yang dianjurkan. Secara berkala, hasil pemantauan dengan alat glucometer perlu dibandingkan dengan cara konvensional (Perkeni, 2015).

Tabel 2.1

Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa sebagai patokan penyaring dan diagnosis DM (mg/dl).

Kategori	Baik	Sedang	Buruk
Kadar glukosa darah 2 jam (mg/dl)	110-144	145-179	>180
Kadar glukosa darah puasa (mg/dl)	80-109	110-124	>125

Metode Enzimatik (Perkeni, 2006)

PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia) pada tahun 2006 menjelaskan bahwa, kadar gula darah puasa yang berkisar 80-100 mg/dl dinyatakan normal. Seseorang dikatakan menderita diabetes melitus (DM) jika memiliki kadar glukosa darah  $\geq 126$  mg/dl (Lestari, 2013).

Sejumlah faktor yang mempengaruhi gula darah tinggi adalah konsumsi makanan, termasuk jumlah karbohidrat, jenis gula (Glukosa, fruktosa, sukrosa, laktosa), kandungan pati, proses pengolahan makanan dan bentuk makanan, serta komponen makanan lainnya seperti lemak dan zat alami yang proses pencernaannya lambat. Konsentrasi gula darah puasa dan sebelum makan menggambarkan tingkat keparahan intoleransi glukosa, makan kedua atau pengaruh karbohidrat merupakan faktor lain yang mempengaruhi respon glikemik. Namun, pada orang dengan diabetes tipe I atau tipe II, konsumsi berbagai pati atau sukrosa, baik akut dan hingga 6 minggu, tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan dalam menanggapi glikemik jika jumlahnya karbohidrat adalah serupa. Oleh karena itu, jumlah total karbohidrat dalam makanan dan makanan ringan akan lebih penting daripada sumber atau jenis makanan. Pada orang dengan diabetes tipe II, pola diet pemeliharaan berat badan, mengganti karbohidrat dengan lemak tak jenuh dapat mengurangi glikemia setelah makan dan triglyceridemia. Karena itu, kontribusi dari karbohidrat dan lemak tak jenuh untuk asupan energi harus individual, berdasarkan penilaian gizi, profil metabolik, dan tujuan pengobatan (ADA, 2002).

Kadar gula darah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti usia, hormone insulin, emosi, stress, jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktivitas fisik yang dilakukan. Kadar glukosa darah dipengaruhi oleh factor endogen yaitu *humoral factor* seperti hormone insulin, glukosa dan kortisol sebagai system reseptor di otot dan sel hati. Factor eksogen antara lain jenis dan jumlah makanan yang dikonsumsi serta aktivitas yang dilakukan (Lestari, 2013).

## **B. Status Gizi**

Status Gizi adalah keadaan keseimbangan dalam bentuk variable tertentu atau perwujudan dari *nutriture* (keadaan gizi) dalam bentuk variable tertentu (Triwibowo & Pusphandani, 2015).

### **1. Status Gizi Normal**

Keadaan tubuh yang mencerminkan keseimbangan antara konsumsi dan penggunaan gizi oleh tubuh (*adequate*) (Triwibowo & Pusphandani, 2015).

### **2. Malnutrisi**

Keadaan patologis akibat kekurangan atau kelebihan secara relative maupun absolut satu atau lebih zat gizi, yaitu :

- a. *Under Nutrition*. Yaitu kekurangan konsumsi pangan secara relatif atau absolut untuk periode tertentu.
- b. *Specific deficiency*, yaitu kekurangan Zat Gizi tertentu, misalnya kekurangan iodium, Fe, dll.
- c. *Over Nutrition*, yaitu kelebihan konsumsi pangan untuk periode tertentu (Triwibowo & Pusphandani, 2015).

### **3. Faktor-faktor yang mempengaruhi status gizi**

Faktor lingkungan dapat mempengaruhi status gizi seseorang antara lain adalah :

- a. Lingkungan Fisik
- b. Lingkungan Biologis
- c. Lingkungan Ekonomi

- d. Lingkungan Budaya
- e. Lingkungan Sosial
- f. Lingkungan Politik (Triwibowo & Pusphandani, 2015).

#### 4. Penilaian status gizi

Penilaian status gizi secara langsung dapat dibagi menjadi empat penilaian, yaitu :

##### a. Antropometri

Secara umum antropometri artinya ukuran tubuh manusia. Ditinjau dari sudut pandang gizi, maka antropometri gizi berhubungan dengan berbagai macam pengukuran dimensi tubuh dan komposisi tubuh dari berbagai tingkat umur dan tingkat gizi.

Salah satu contoh penilaian status gizi dengan antropometri adalah Indeks Massa Tubuh (IMT) Body Mass Index (BMI) merupakan alat atau cara yang sederhana untuk memantau status gizi orang dewasa, khususnya yang berkaitan dengan kekurangan dan kelebihan berat badan. Untuk memantau indeks massa tubuh orang dewasa digunakan timbangan berat badan dan pengukur tinggi badan. Penggunaan IMT hanya untuk orang dewasa berumur >18 tahun dan tidak dapat diterapkan pada bayi, anak, remaja, ibu hamil, dan olahragawan.

Untuk mengetahui nilai IMT ini, dapat dihitung dengan rumus berikut :

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (Kg)}}{[\text{Tinggi Badan (m)}]^2}$$

Berdasarkan rumus diatas pada akhirnya diambil kesimpulan, batas ambang IMT untuk Indonesia adalah sebagai berikut.

Tabel 2.2  
Ambang Batas IMT

Kondisi BB	Kategori	IMT
Kurus sekali	Kekurangan berat badan tingkat berat	<17,0
Kurus	Kekurangan berat badan tingkat ringan	17,0 – 18,4
Normal	Normal	18,5 – 25,0
Gemuk	Kelebihan berat badan tingkat ringan	25,1 – 27,0
Obesitas	Kelebihan berat badan tingkat berat	>27,0

(Triwibowo & Pusphandani, 2015).

#### b. Klinis

Pemeriksaan klinis adalah metode yang sangat penting untuk menilai status gizi masyarakat. Metode ini didasarkan atas perubahan-perubahan yang terjadi yang dihubungkan dengan ketidakcukupan zat gizi. Hal ini dapat dilihat pada jaringan epitel (Supervicial Epithelial Tissues) seperti kulit, mata, rambut dan mukosa oral, atau pada organ-organ yang dekat dengan permukaan tubuh seperti kelenjar tiroid.

#### c. Biokimia

Penelitian status gizi dengan biokimia adalah pemeriksaan spesimen yang diuji secara laboratoris yang dilakukan pada berbagai macam jaringan tubuh, jaringan tubuh yang digunakan antara lain adalah, urine, tinja, dan juga beberapa jaringan tubuh seperti hati dan otot.

#### d. Biofisik

Penentuan status gizi secara biofisik adalah metode penentuan status gizi dengan melihat kemampuan fungsi (khususnya jaringan) dan melihat perubahan struktur dari jaringan (Triwibowo & Pusphandani, 2015).

Terapi nutrisi medis untuk orang-orang dengan diabetes harus individual, dengan pertimbangan makanan diberikan kepada individu dan makan sesuai kebiasaan, profil metabolisme, tujuan pengobatan, dan hasil yang diinginkan. Pemantauan parameter metabolik, termasuk glukosa, HbA1c, lipid, tekanan darah, berat badan, dan fungsi ginjal, saat yang tepat,

serta kualitas hidup sangat penting untuk menilai kebutuhan untuk perubahan dalam terapi dan untuk memastikan hasil yang baik. Self management gizi berkelanjutan, pendidikan dan perawatan perlu tersedia untuk individu dengan diabetes (Triwibowo & Pusphandani, 2015).

*American Diabetes Association* juga merekomendasikan nutrisi untuk gaya hidup sehat pada masyarakat umum juga sesuai untuk orang dengan diabetes tipe 2. Karena banyak orang dengan tipe 2 diabetes kelebihan berat badan dan resistensi insulin. Banyak orang dengan diabetes juga memiliki dislipidemia dan hipertensi, membuat pengurangan asupan makanan dari lemak jenuh, kolesterol, dan sodium. Oleh karena itu, penekanan terapi nutrisi untuk diabetes tipe 2 adalah pada strategi gaya hidup untuk mengurangi glikemia, dislipidemia, dan tekanan darah (ADA, 2002).

Di Asia masalah meningkatnya berat badan lebih (*over weight*), sudah berisiko menderita penyakit yang berkaitan dengan obesitas. Kejadian obesitas mendahului terjadinya DM, hal ini terlihat dari tingginya prevalensi obesitas pada usia yang lebih muda daripada mulainya prevalensi DM. peningkatan angka kejadian DM yang mengikuti atau didahului peningkatan prevalensi obesitas pada usia yang lebih lanjut. Obesitas sentral berisiko DM 2,26 kali lebih tinggi dari pada non obesitas. Hal ini dikaitkan dengan jaringan lemak visera (*visceral fat*) dimana sel lemak disekitar organ di dalam perut akan meningkatkan kadar TNFa (*tumor necrotic factor alpha*) plasma dan merubah TNFa memproduksi *inflammatory cytokines* dan me-trigger sel penanda melalui interaksi dengan TNFa reseptor yang dapat menyebabkan insulin resisten. Kondisi ini lebih lanjut dapat merusak pembuluh darah arteri dan hati. Obesitas sentral merupakan salah satu dari syndrome metabolic, yaitu kumpulan gejala yang dapat meningkatkan risiko penyakit kardiovaskuler dan diabetes, dapat terjadi pada satu dari 5 orang dan prevalensinya meningkat sesuai peningkatan umur (Soetiarto., et al. 2010).

Menurut consensus *International Diabetes Federation* (2006) mendefinisikan Metabolic Syndrome adalah obesitas sentral disertai dua dari gejala di bawah ini :

1. Trigliserida > 150 mg/dl
2. HDL kolesterol < 40 mg/dl untuk pria dan < 50 mg/dl untuk wanita
3. Hipertensi, tekanan darah > 130/85 mmHg
4. Diabetes Melitus type II, atau gula puasa > 100 mg/dl (Soetiarto., et al. 2010).

## C. Diabetes Melitus

### 1. Definisi

Diabetes melitus (DM) adalah suatu penyakit atau gangguan kesehatan yang ditandai dengan meningkatnya kadar gula dalam darah. Tingginya kadar gula Karena kurang maksimalnya pemanfaatan gula oleh tubuh sebagai sumber energi Karena kurangnya hormone insulin yang diproduksi oleh pancreas atau tidak berfungsinya hormone insulin dalam menyerap gula secara maksimal (Nainggolan, 2011). Diabetes Melitus merupakan penyakit kronis yang berkaitan dengan defisiensi atau resistensi insulin relative atau absolut, dan ditandai dengan gangguan metabolisme karbohidrat, protein, dan lemak. Kondisi ini muncul dalam dua bentuk, yaitu tipe I, ditandai dengan insufisiensi insulin absolut, dan tipe II, ditandai dengan resistensi insulin disertai kelainan sekresi insulin berbagai tingkat (Williams & Wilkins, 2011). Penyakit diabetes melitus dikenal juga dengan penyakit kencing manis atau kencing gula. DM tergolong penyakit tidak menular yang penderitanya tidak dapat secara otomatis mengendalikan tingkat gula (glukosa) dalam darahnya. Pada tubuh yang sehat, kelenjar pankreas melepas hormon insulin yang bertugas mengangkut gula melalui darah ke otot-otot dan jaringan lain untuk memasok energi (Irianto, 2014).

### 2. Epidemiologi

Dalam beberapa dekade terakhir, peningkatan yang signifikan prevalensi diabetes melitus tipe II telah terjadi di banyak belahan dunia,

terutama industri baru dan negara berkembang. Pada masa yang akan datang kasus diabetes akan cenderung meningkat di negara berkembang (Steyn, 2004). Diperkirakan bahwa pada tahun 2000 jumlah pengidap diabetes diatas umur 20 tahun berjumlah 150 juta orang dan dalam kurun waktu 25 tahun kemudian, pada tahun 2025, jumlah itu akan membengkak menjadi 300 juta orang. Dengan demikian dapat dimengerti bila suatu saat atau lebih tepat lagi dalam kurun 1 atau 2 dekade yang akan datang kekerapan DM di Indonesia akan meningkat dengan drastis. Ini sesuai dengan perkiraan yang dikemukakan oleh *World Health Organization* (WHO), Indonesia akan menempati peringkat 5 sedunia dengan jumlah pengidap 12,4 juta jiwa (Setiati,, et al. 2014).

Prevalensi DM terus meningkat di banyak negara termasuk Indonesia. Hal ini terjadi Karena ada peningkatan sosial ekonomi dimasyarakat yang berdampak terhadap perilaku dan pola konsumsi tinggi lemak/energi, rendah serat sehingga obesitas umum maupun obesitas sentral meningkat. Obesitas merupakan faktor risiko utama dari beberapa penyakit kardiovaskuler dan DM (Sihombing & Tuminah, 2015). Pada hasil Riskesdas 2007, terlihat prevalensi DM di Indonesia 1,1% dan pada tahun 2013 terlihat prevalensi DM menjadi 2,1%. Riskesdas 2007 melaporkan, prevalensi DM sebesar 5,7%, obesitas dewasa rata-rata 26,3% (laki-laki 19,7% dan perempuan 32,9%), dan obesitas sentral 26,6% (Susilawati, 2015).

### 3. Klasifikasi

Berdasarkan penyebabnya diabetes melitus (DM) diklasifikasikan menjadi 4 (empat) macam, menurut *American Diabetes Association/World Health Organization* (ADA/WHO), yaitu :

- a. DM tipe I : Disebabkan oleh kerusakan sel beta pancreas akibat reaksi autoimun. Pada tipe ini hormone insulin tidak diproduksi. Kerusakan sel beta tersebut dapat terjadi sejak anak-anak maupun setelah dewasa. Penderita harus mendapatkan suntikan insulin setiap hari selama hidupnya sehingga dikenal dengan istilah *Insulin Dependent Diabetes*

*Melitus* (IDDM) atau DM yang tergantung pada insulin untuk mengatur metabolisme gula dalam darah. Berdasarkan kondisinya, tipe ini merupakan DM yang paling parah.

- b. DM tipe II : Disebabkan oleh resistensi hormone insulin, karena jumlah reseptor insulin pada permukaan sel berkurang, meskipun jumlah insulin tidak berkurang. Hal ini menyebabkan glukosa tidak dapat masuk kedalam sel insulin, walaupun telah tersedia. Kondisi ini disebabkan oleh obesitas terutama tipe sentral, diet tinggi lemak dan rendah karbohidrat, kurang olahraga, serta factor keturunan.
- c. DM tipe spesifik : Disebabkan kelainan genetic spesifik, penyakit pankreas, gangguan endokrin lain, efek obatobatan, bahan kimia, infeksi firus, dan lain-lain.
- d. DM kehamilan : Terjadi pada saat hamil (Irianto, 2014).

#### 4. Etiologi

Meskipun berbagai lesi dengan jenis yang berbeda akhirnya akan mengarah pada insufisiensi insulin, tetapi determinan genetik biasanya memegang peranan penting pada mayoritas penderita Diabetes Melitus. Pada pasien-pasien dengan DM tipe 2, penyakitnya mempunyai pola : familial yang kuat. Risiko berkembangnya diabetes tipe 2 pada saudara kandung mendekati 40% dan 33% untuk anak cucunya. Jika orang tua menderita diabetes tipe 2, rasio diabetes dan nondiabetes pada anak adalah 1:1, dan sekitar 90% pasti membawa (karrier) diabetes tipe 2. Sekitar 80% pasien diabetes tipe 2 mengalami obesitas. Karena obesitas berkaitan dengan resistensi insulin, maka kelihatannya akan timbul kegagalan toleransi glukosa yang menyebabkan diabetes tipe 2. Pengurangan berat badan sering kali dikaitkan dengan perbaikan dalam sensitivitas insulin dan pemulihan toleransi glukosa (Scheingart, 2005).

Peningkatan risiko untuk terjadinya diabetes tipe 2 berhubungan dengan kelebihan berat badan dan obesitas, obesitas sentral, aktivitas fisik, dan diabetes gestasional. Hal ini kemungkinan terjadi karena asupan tinggi lemak jenuh dan hambatan pertumbuhan dalam kandungan juga

berkontribusi terhadap peningkatan risiko (Steyn, 2004). Seperti kita ketahui bahwa obesitas merupakan salah satu faktor risiko terjadi sindrom metabolik yang akan mendorong terjadinya gangguan kardiovaskuler. Peningkatan prevalensi obesitas ini di negara berkembang terjadi karena modernisasi gaya hidup. Prevalensi obesitas IMT dan LP mulai meningkat pada usia  $\geq 25$  dan tertinggi pada usia 45-54, kemudian menurun tetapi obesitas IMT lebih cepat urunnya dan pada usia sekitar 70 tahun prevalensinya hampir sama dengan prevalensi DM. Prevalensi DM mulai meningkat sesuai peningkatan prevalensi obesitas, tetapi terus meningkat sampai umur  $\geq 65$ , sementara pada umur  $\geq 55$  prevalensi obesitas sudah mulai menurun (Soetiarto, et al. 2010). Faktor risiko lain yang berpengaruh terhadap terjadinya DM tipe 2 di poliklinik endokrin dan metabolik adalah IMT  $>23$ , hipertensi  $>140/90$  mmHg, riwayat keluarga, umur  $>40$  tahun, dislipidemia (Awad, 2013).

#### 5. Tanda dan Gejala

Diabetes tipe II yang merupakan tipe yang paling umum dapat terjadi pada usia berapapun dan sering dapat dicegah. Indikator utama DM adalah kadar gula darah yang tinggi. Gejala diabetes tipe II muncul secara berlahan-lahan sampai menjadi gangguan yang jelas, tanda dan gejalanya yaitu :

- a. Cepat lelah, kehilangan tenaga, dan merasatidak fit
- b. Sering buang air kecil
- c. Terus menerus lapar dan haus
- d. Kelelahan yang berkepanjangan dan tidak ada penyebabnya
- e. Mudah sakit yang berkepanjangan
- f. Biasanya terjadi pada mereka yang berusia diatas 40 tahun

Gejala lain yang biasanya muncul, adalah :

- a. Penglihatan kabur
- b. Luka yang lama sembuh
- c. Kaki terasa kebas, geli, atau merasa terbakar

- d. Infeksi jamur pada saluran reproduksi wanita
- e. Impotensi pada pria (Vitahealth, 2006).

## 6. Patofisiologi

Diabetes Melitus tipe II merupakan kondisi multifaktorial. Sebagian pasien DM tipe II adalah pasien obesitas atau dengan komponen lemak visceral yang menonjol. Keadaan ini berhubungan dengan resistensi insulin. Resistensi insulin terjadi beberapa dekade sebelum kejadian DM tipe 2 secara fisiologis, tubuh dapat mengatasi resistensi insulin yang terjadi dengan meningkatkan jumlah sekresi insulin sehingga hiperglikemia tidak terjadi. Resistensi insulin yang terjadi secara bertahap dan perlahan menyebabkan hiperglikemia yang awalnya tidak menimbulkan gejala klasik diabetes. Pada suatu saat, gabungan antara defek sekresi insulin dan resistensi insulin menyebabkan terjadinya hiperglikemia. Periode dimana tubuh masih dapat mempertahankan kadar glukosa darah dalam batas normal, disebut stadium normoglikemia. Sedangkan periode dimana telah terjadi peningkatan kadar glukosa darah disebut stadium hiperglikemia. Stadium prediabetes meliputi toleransi glukosa terganggu (TGT) dan glukosa darah puasa terganggu (GDPT). Saat DM terdiagnosis, diperkirakan pasien tersebut dapat mengalami kehilangan 50% massa sel beta pancreas, sehingga terjadi ketidakseimbangan antara sekresi insulin dan resistensi insulin (Dirgas & Dyah, 2014).

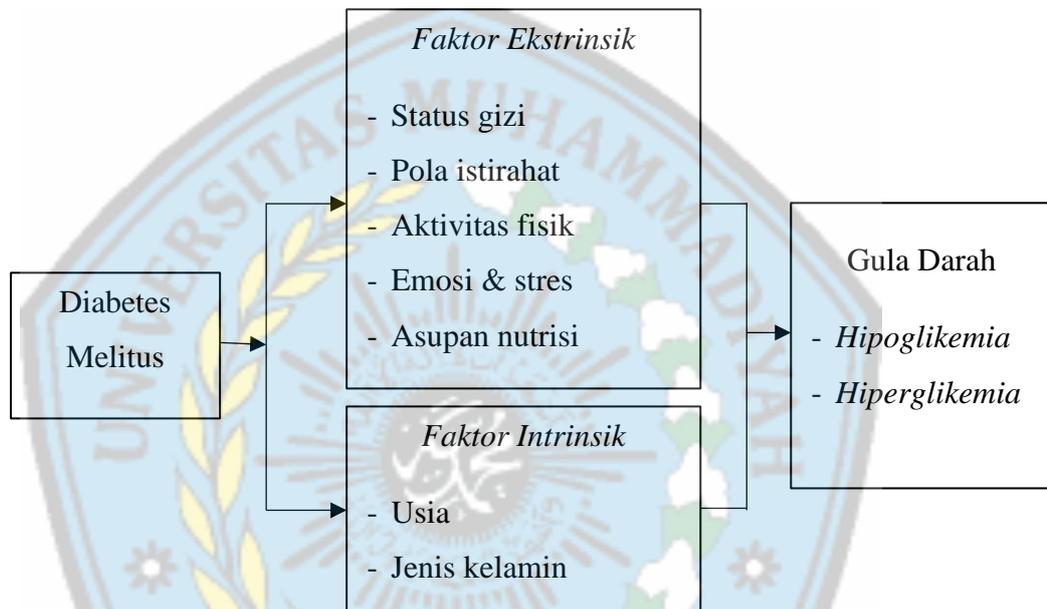
Terdapat 6 faktor yang mempunyai peranan penting terhadap terjadinya diabetes melitus yaitu : umur, hipertensi, indeks massa tubuh, kolesterol LDL tinggi, Trigliserida tinggi, riwayat DM dan keluarga. Sedangkan jenis kelamin, pendidikan, status social ekonomi, perilaku merokok, gangguan mental emosional, kadar HDL tidak begitu berperan signifikan dan tidak memiliki hubungan yang bermakna secara statistic terhadap diabetes melitus (Nainggolan, 2013).

#### D. Kerangka Teori

Berdasarkan tinjauan pustaka di atas, maka penyebab hiperglikemia pada pasien diabetes melitus tipe 2 dapat dibuat kerangka teori sebagai berikut:

Skema 2.1

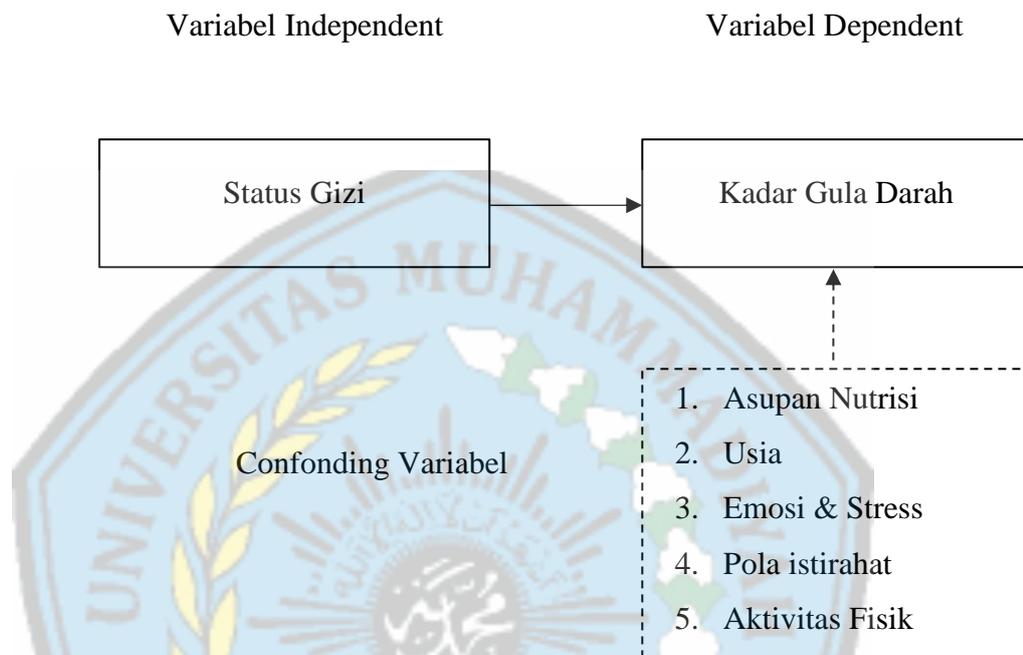
Kerangka teori



(Setiati,, et al. 2014)

## E. Kerangka Konsep

Skema 2.2  
Kerangka Konsep



(Hariawan & Suastika, 2008), (Soetiarto., et al. 2010), (Triwibowo & Pusphandani, 2015), (Lestari, 2013).

## F. Variabel Penelitian

Variabel Independent : Status Gizi

Variabel Dependent : Kadar Gula Darah

## G. Hipotesis

H<sub>1</sub> : Ada hubungan antara status gizi dengan kadar gula darah pada penderita diabetes melitus tipe II di desa morodemak.