

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Tinjauan Teori

##### 1. Diabetes Militus

###### a. Definisi

Diabetes Millitus (DM) merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (Slamet, 2011) Diabetes Mellitus merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa darah atau hiperglikemia (Suyono, 2011). Diabetes adalah penyakit kronis, yang terjadi ketika pankreas tidak cukup memproduksi insulin, atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan (World Health Organization, 2010).

###### b. Tipe Diabetes Militus

###### 1) DM tipe I atau IDDM (*Insulin dependent Diabetes Mellitus*)

Diabetes Mellitus tipe ini terjadi kerusakan sel-sel beta pankreas karena proses autoimun. Sehingga tubuh memerlukan penyuntikan insulin untuk mengendalikan kadar gula darah (Suyono, 2011).

###### 2) DM tipe II atau NIDDM (*Non insulin dependent Diabetes Mellitus*)

Diabetes Mellitus tipe II disebabkan resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. DM tipe II sering terjadi pada penderita berusia

diatas 40 tahun dan obesitas. Diabetes tipe II terjadi jika insulin hasil produksi pankreas tidak cukup atau sel lemak dan otot tubuh menjadi kebal terhadap insulin, sehingga terjadilah gangguan pengiriman gula ke sel tubuh (Suyono, 2011).

3) Diabetes tipe lain

Diabetes tipe lain adalah diabetes yang tidak termasuk Tipe I atau Tipe II. Dimana tipe ini disebabkan oleh kelainan tertentu. Misalnya, diabetes yang timbul karena kenaikan hormon yang kerjanya berlawanan dengan insulin (Suyono, 2011).

4) Diabetes *Gestasional*

Muncul pada minggu ke-24 (bulan keenam) kehamilan. Diabetes yang disertai kehamilan, jika tidak dikendalikan dengan baik dapat berdampak buruk terhadap bayi dan ibu. Bayi dapat tumbuh besar lebih dari besar normal (*makrosomia*), yaitu berat lahir bayi lebih dari 4 kg (Suyono, 2011).

c. Etiologi Diabetes Militus

1) Diabetes Militus Tipe I

Diabetes Militus tipe I ditandai oleh penghancuran sel-sel beta pancreas. Kombinasi faktor genetic, imunologi dan mungkin lingkungan (misalnya : infeksi virus) diperkirakan turut menimbulkan destruksi sel beta (Soegondo, 2011).

## 2) Diabetes Militus Tipe II

Penyebab resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin pada DM tipe II masih belum diketahui. Faktor genetik diperkirakan memegang peranan dalam proses terjadinya resistensi insulin. Faktor-faktor resiko yang berhubungan dengan DM tipe II adalah :

- a) Usia (resistensi insulin akan meningkat ketika usia diatas 65 tahun)
- b) Obesitas
- c) Riwayat keluarga (Soegondo, 2011).

### d. Manifestasi Klinis

#### 1) Diabetes Militus Tipe I

Muncul tiba-tiba pada saat usia anak-anak sebagai akibat sebagai akibat kelainan genetika, hingga tubuh tidak dapat memproduksi insulin dengan baik. Gejalanya antara lain :

- a) Sering buang air kecil
- b) Terus menerus lapar dan haus
- c) Berat badan turun
- d) Kelelahan
- e) Penglihatan kabur
- f) Infeksi pada kulit yang berulang
- g) Meningkatnya kadar gula dalam darah dan urin
- h) Cenderung terjadi pada usia di bawah 20 tahun (Suyono, 2011).

## 2) Diabetes Militus Tipe II

Muncul secara perlahan sampai menjadi gangguan yang jelas, dan pada tahap awal seperti gejala Diabetes Militus Tipe I , yaitu :

- a) Cepat lelah, kehilangan tenaga, dan merasa tidak 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 usia di atas 40 tahun, tapi prevelensinya kini semakin meningkat pada golongan anak-anak dan remaja. (Suyono, 2011).

Gejala lain yang sering muncul baik pada penderita Diabetes Militus Tipe I maupun penderita Diabetes Militus Tipe II yang biasanya dianggap kelitihan kerja adalah :

- a) Pelihatan kabur
- b) Luka yang lama sembuh
- c) Infeksi jamur pada vagina
- g) Impotensi (Suyono, 2011).

Tiga serangkai klasik mengenai gejala Diabetes Mellitus adalah poliuri (urinasi yang sering), polidipsi (banyak minum) dan polifagia (banyak makan). Poliuri terjadi karena pada penderia Diabetes Mellitus akan mengalami penumpukan cairan dalam tubuhnya akibat gangguan osmolaritas darah, dimana cairan tersebut harus dibuang

melalui kencing. Karena banyak cairan yang keluar maka penderita Diabetes Mellitus merasa kehausan sehingga ingin sering minum. Karena menurunnya kemampuan insulin dalam mengelola kadar gula dalam darah, tubuh dipaksa untuk makan guna mencukupi kadar gula darah yang bias direspon oleh tubuh. Ketika tubuh terlambat maka tubuh akan memecah lemak menjadi energi sehingga berat badan menurun (Fitri, 2010).

e. Petofisiologi

Pengolahan makan dimulai di mulut kemudian ke lambung dan selanjutnya ke usus, di dalam saluran pencernaan karbohidrat dipecah menjadi glukosa, protein menjadi asam amino dan lemak menjadi asam lemak. Ketiga zat makanan itu akan diserap oleh usus kemudian masuk ke dalam pembuluh darah dan diedarkan keseluruh tubuh untuk digunakan oleh organ-organ tubuh sebagai bahan bakar. Zat makanan itu masuk ke sel dan diolah. Kemudian di dalam sel akan dibakar melalui proses kimia terutama glukosa, proses ini dikatakan proses metabolisme(Suyono, 2011).

Dalam proses metabolisme, insulin bertugas memasukkan glukosa ke dalam sel untuk dapat digunakan sebagai bahan bakar. Insulin adalah suatu zat atau hormone yang dikeluarkan oleh sel beta di pankreas yang sangat berperan dalam mengatur kadar glukosa darah. Insulin dapat diibaratkan sebagai anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa ke dalam sel, untuk kemudian di dalam sel glukosa itu

dimetabolisasi menjadi tenaga. Bila insulin tidak aktif maka glukosa tidak dapat masuk sel, akibatnya glukosa akan tetap berada di dalam pembuluh darah dan kadarnya akan meningkat. Diabetes Mellitus tipe II jumlah insulin normal, malah lebih banyak tetapi reseptor insulin yang terdapat pada permukaan sel yang kurang. Reseptor insulin ini dapat diibaratkan sebagai lubang kuncinya yang kurang sehingga meskipun anak kuncinya (reseptor) kurang, maka glukosa yang masuk sel akan sedikit, sehingga akan kekurangan bahan bakar (glukosa) dan glukosa di dalam pembuluh darah meningkat. Keadaan ini serupa dengan diabetes tipe I tetapi kadar insulin yang tinggi atau normal, Keadaan ini disebut dengan resistensi insulin (Suyono, 2011).

Penyebab resistensi insulin pada Diabetes Mellitus tipe II masih belum diketahui, tetapi faktor-faktor genetik, usia (resistensi insulin akan meningkat ketika usia diatas 65 tahun), obesitas, riwayat keluarga (Suyono, 2011).

f. Diagnosa Diabetes Militus

Seseorang dapat dikatakan menderita Diabetes Mellitus jika dalam pemeriksaan tes diagnostik dan hasilnya positif atau terdapat gejala seperti poliuri, polidipsi, polifagia, turunnya berat badan. Diagnosa dilakukan berdasarkan pemeriksaan gula darah sewaktu dengan gejala diabetes, gula darah puasa atau tes toleransi glukosa oral. Walaupun pemeriksaan urine dapat memberikan dugaan kuat akan adanya diabetes, namun tidak dapat digunakan sebagai dasar diagnostik Diabetes Mellitus

(Soegondo, 2011). Kriteria diagnostik Diabetes Mellitus adalah sebagai berikut :

- 1) Kadar gula darah sesudah puasa selama 8-10 jam  $\geq$  126 mg/dl (lebih atau sama dengan 126 mg/dl).
- 2) Pada tes toleransi glukosa oral (TTGO) kadar gula darah 2 jam sesudah minum 75 gram glukosa khusus  $\geq$  200 mg/dl (lebih atau sama dengan 200 mg/dl) ( Sri, 2009)

g. Penatalaksanaan Diabetes Militus

1) Edukasi

Edukasi yang diberikan dapat berupa penyuluhan. Dimana penyuluhan ditekankan dalam pengendalian diabetes yaitu perubahan pola makan dan aktivitas fisik (Sarwono, 2011).

2) Pengaturan pola makan

Pengaturan pola makan atau diet adalah makanan yang ditentukan dan dikendalikan untuk tujuan tertentu. Dalam diet jenis dan banyaknya suatu makanan ditentukan jumlah asupan dan frekuensi makan juga dikendalikan sedemikian hingga tercapai tujuan diet tersebut (Sarwono, 2011).

3) Olahraga

Olahraga atau latihan jasmani adalah pilar pengendali Diabetes Mellitus yang sangat penting. Olahraga baik untuk kesehatan secara umum dan membantu pengendalian gula darah dan berat badan (Sarwono, 2011).

#### 4) Terapi medikasi (terapi obat atau terapi insulin)

Obat penurun gula darah diperlukan jika kadar gula darah tidak bisa dikontrol dengan cara diet dan olahraga. Obat hipoglikemia oral merangsang fungsi sel beta dan meningkatkan sekresi insulin. Obat juga mempengaruhi aktivitas hormon insulin pada membran sel (Sarwono, 2011).

#### 5) Pemantauan gula darah mandiri (PGDM)

Pemantauan kadar gula darah yang lebih sering, dapat membantu penyesuaian pengobatan, baik nonfarmakologis maupun farmakologis (Soewondo, 2011).

#### h. Komplikasi Diabetes Militus

##### 1) Diabetik dislipidemia

Dislipidemia adalah kelainan lipid (lemak) dalam aliran darah. Lipid ini meliputi kolesterol, kolesterol ester (senyawa), fosfolipid dan trigliserida. Bahan-bahan ini diangkut dalam darah sebagai bagian dari molekul besar yang disebut lipoprotein. Lipoprotein bersirkulasi yang hanya bergantung pada insulin adalah hanya pada glukosa plasma. Pada DM tipe 1, kurangnya kontrol hiperglikemia hanya menyebabkan sedikit kenaikan kolesterol low density lipoprotein (LDL) dan trigliserida serta sedikit perubahan kolesterol high density lipoprotein (HDL). Sekali hiperglikemia diperbaiki, tingkat lipoprotein umumnya kembali normal (Shahab, 2010)

Namun pasien dengan DM tipe 2 dikenali dengan “dislipidemia diabetes” adalah karakteristik dari sindroma resistansi insulin, gejala-gejalanya adalah kadar trigliserida tinggi (100-300 mg/dL), kadar HDL rendah. Karakteristik diabetik dislipidemia adalah: ·

- a) Peninggian trigliserida ·
- b) Penurunan kolestrol HDL ·
- c) Pergeseran kolestrol LDL kepada partikel yang padat dan kecil ·
- d) Risiko terhadap postprandial lipaemia (Shahab, 2010)

## 2) Penyakit Kardiovaskuler

Penyakit kardiovaskular jangka panjang termasuk penyakit jantung, stroke dan semua penyakit lain dari jantung dan sirkulasi, seperti pengerasan dan penyempitan pembuluh darah memasok darah ke kaki, yang dikenal sebagai penyakit pembuluh darah perifer. Namun, penyakit jantung dan stroke merupakan dua bentuk paling umum dari penyakit kardiovaskular. Orang dengan diabetes memiliki risiko lima kali lipat peningkatan penyakit kardiovaskular dibandingkan dengan mereka yang tidak menderita diabetes. Tubuh membutuhkan pasokan darah segar untuk bekerja dengan baik. Sirkulasi darah melalui arteri dari tubuh transfer oksigen dan bahan bakar ke jaringan dan membawa pergi produk yang tidak diinginkan dan limbah yang tubuh tidak perlu. Jika tidak mengikuti gaya hidup sehat atau memiliki sejarah keluarga penyakit kardiovaskular, diabetes, dapat menyebabkan menumpuknya bahan lemak pada dinding arteri. Ini dikenal sebagai aterosklerosis.

Jika arteri menjadi terlalu sempit, bahkan tertutup sepenuhnya, itu dapat menyebabkan daerah-daerah tertentu tubuh yang kekurangan oksigen dan nutrisi yang mereka butuhkan (Shahab, 2010).

## 2. Kadar Gula Darah

### a. Definisi

Kadar gula darah adalah jumlah glukosa yang beredar dalam darah. Kadarnya dipengaruhi oleh berbagai enzim dan hormon yang paling penting adalah hormon insulin (Fitri, 2010).

### b. Pemeriksaan kadar gula darah

Macam kadar gula darah dibedakan berdasarkan waktu pemeriksaan. Gula darah sewaktu, jika pengambilan sampel darah tidak dilakukan puasa sebelumnya. Kadar gula sewaktu (GDS) berada dalam kisaran >200 mg/dl. Gula darah puasa (GDP) jika pengambilan sampel darah dilakukan setelah klien puasa selama 10 – 12 jam dengan kisaran  $\geq 126$  mg/dl (Kartini, 2011).

### c. Waktu untuk pemeriksaan kadar gula

Waktu untuk pemeriksaan kadar gula bisa dilakukan kapan saja. Sebelum makan (2 jam sebelum makan) , sesudah minum larutan glukosa atau gula 75 gram (2 jamPP), sewaktu puasa (puasa 10-12 jam), atau ketika penderita memang memerlukan pemeriksaan khusus (Sri, 2009).

d. Parameter Pemantauan Kadar Gula Darah (Mg/Dl)

Tabel 2.1. Parameter Pemantauan Kadar Gula Darah

<b>Parameter</b>	<b>Baik</b>	<b>Sedang</b>	<b>Buruk</b>
Gula darah puasa (mg/dl)	80-109	110-125	$\geq 126$
Gula darah 2 jam (mg/dl)	80-144	145-176	$\geq 180$

(sumber : Sri 2009)

Gula darah puasa adalah keadaan tanpa asupan makanan selama 8-10 jam, dimana menunjukkan kadar gula terendah. Pada TTGO (Tes Toleransi Glukosa Oral) kadar gula darah 2jam sesudah meminum 75 gram glukosa khusus  $\geq 200$  mg/dl (lebih atau sama dengan 200 mg/dl).

e. Frekuensi Pengukuran Kadar Gula Darah

Pemeriksaan kadar gula darah harus dilakukan secara berkala. Bisa dengan 2 hari sekali atau seminggu sekali namun harus konsekuen untuk jangka panjang. Dengan pemeriksaan kadar gula secara rutin maka penatalaksanaan untuk penderita Diabetes Mellitus dapat disesuaikan, sehingga resiko akan hiperglikemia ataupun hipoglikemia dan komplikasi lain dapat berkurang (Maulana, 2008)

### 3. Antropometri

a. Pengertian Antropometri

Antropometri berasal dari kata anthropos dan metros. Anthoropos artinya tubuh dan metros artinya ukuran. Jadi antropometri adalah ukuran tubuh. Pengertian ini bersifat sangat umum sekali (Supariasa, dkk, 2013).

Dengan pengukuran antropometri akan diketahui tinggi badan, berat badan, dan ukuran badan aktual seseorang. Selanjutnya tinggi badan, berat badan dan ukuran tubuh seseorang dapat digunakan untuk tujuan menilai pertumbuhan dan distribusi tubuh seseorang, serta dapat berguna sebagai data referensi. Pengukuran antropometri adalah pengukuran terhadap bagian-bagian tubuh yang berfungsi untuk menentukan status seseorang dengan bersumber pada tulang, otot dan lemak yang menentukan tipe-tipe 9 tubuh manusia, dan mengetahui pertumbuhan dan perkembangan tubuh seseorang. Salah satu pengukuran antropometri ini antara lain pengukuran tinggi dan berat badan, panjang lengan dan tungkai, lingkaran lengan dan paha, serta kapasitas paru (Indriati, 2008)

b. Berat Badan (BB)

Berat badan merupakan ukuran antropometri yang terpenting dan paling sering digunakan. Berat badan menggambarkan jumlah protein, lemak, air, dan mineral pada tulang. Berat badan seseorang sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain : umur, jenis kelamin, aktifitas fisik, dan keturunan (Supariasa, 2013).

Berat badan merupakan salah satu ukuran antropometri yang memberikan gambaran masa tubuh (otot dan lemak). Karena tubuh sangat sensitif terhadap perubahan keadaan yang mendadak, misalnya karena terserang penyakit infeksi, menurunnya nafsu makan dan menurunnya jumlah makanan yang dikonsumsi. Maka BB merupakan ukuran antropometri yang sangat labil. Dalam keadaan normal dimana keadaan kesehatan baik

dan keseimbangan antara intake dan kebutuhan gizi terjamin, berat badan mengikuti perkembangan umur. Sebaiknya dalam keadaan abnormal terdapat dua kemungkinan perkembangan BB, yaitu dapat berkembang lebih cepat atau lebih lambat dari keadaan normal (Supriasa, 2013).

Berat badan merupakan ukuran antropometrik yang terpenting, dipakai pada setiap kesempatan memeriksa kesehatan pada semua kelompok umur. Berat badan merupakan hasil peningkatan/penurunan semua jaringan yang ada pada tubuh, antara lain tulang, otot, lemak, cairan tubuh dan lain-lainnya. Berat badan dipakai sebagai indikator terbaik pada saat ini untuk mengetahui keadaan gizi, pengukuran objektif dan dapat diulangi, dapat digunakan timbangan apa saja yang relatif murah, mudah dan tidak memerlukan banyak waktu. Indikator berat badan dimanfaatkan dalam klinik untuk :

- 1) Bahan informasi untuk menilai keadaan gizi baik yang akut, maupun kronis, tumbuh kembang dan kesehatan
- 2) Memonitor keadaan kesehatan, misalnya pada pengobatan penyakit
- 3) Dasar perhitungan dosis obat dan makanan yang perlu diberikan

(Supriasa, 2013).

#### c. Tinggi Badan (TB)

Tinggi badan merupakan parameter yang penting bagi keadaan gizi yang telah lalu dan keadaan sekarang jika umur tidak diketahui dengan tepat. Disamping itu tinggi badan merupakan ukuran kedua yang penting, karena menghubungkan berat badan terhadap tinggi badan, faktor umur bisa

dikesampingkan. Tinggi badan merupakan antropometri yang menggambarkan keadaan pertumbuhan skeletal. Dalam keadaan normal, tinggi badan tumbuh bersamaan dengan penambahan umur. Pertumbuhan tinggi badan, tidak seperti berat badan, relatif kurang sensitif terhadap masalah defisiensi gizi dalam waktu pendek. Pengaruh defisiensi zat gizi terhadap tinggi badan baru akan tampak pada saat yang cukup lama. Tinggi badan merupakan ukuran tubuh yang menggambarkan pertumbuhan rangka. Dalam penilaian status gizi tinggi badan dinyatakan sebagai indeks sama halnya dengan berat badan (Supriasa, 2013).

d. IMT

IMT adalah cara termudah untuk memperkirakan obesitas serta berkorelasi tinggi dengan massa lemak tubuh, selain itu juga penting untuk mengidentifikasi pasien obesitas yang mempunyai risiko mendapat komplikasi medis. IMT mempunyai keunggulan utama yakni menggambarkan lemak tubuh yang berlebihan, sederhana dan bisa digunakan dalam penelitian populasi berskala besar (Pribis, 2010)

IMT merupakan indikator yang paling sering digunakan untuk mengukur tingkat populasi berat badan lebih dan obesitas pada orang dewasa (Guliz, 2008). Menurut Supriasa, penggunaan IMT hanya berlaku untuk orang dewasa berumur di atas 18 tahun (Supriasa, 2013).

Berdasarkan metode pengukuran IMT menurut WHO 2011, untuk menentukan indeks massa tubuh sampel maka dilakukan dengan cara: sampel diukur terlebih dahulu berat badannya dengan timbangan

kemudian diukur tinggi badannya dan dimasukkan ke dalam rumus di bawah ini:

$$\text{Indek Masa Tubuh (IMT)} = \frac{\text{Berat badan (Kg)}}{(\text{Tinggi Badan /100})^2}$$

Meta-analisis beberapa kelompok etnik yang berbeda, dengan konsentrasi lemak tubuh, usia, dan gender yang sama, menunjukkan etnik Amerika kulit hitam memiliki nilai IMT lebih tinggi dari etnik Polinesia dan etnik Polinesia memiliki nilai IMT lebih tinggi daripada etnik Kaukasia, sedangkan untuk Indonesia memiliki nilai IMT berbeda 3.2 kg/m<sup>2</sup> dibandingkan etnik Kaukasia (Supariasa, 2013).

Kategori ambang batas IMT untuk Indonesia menurut Kemenkes, RI (2013) adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.2 Kategori IMT Menurut WHO**

IMT	Kategori
< 18,5	Under weight (berat badan kurang)
18,5 – 24,9	Normal
25 – 29,9	Overweight (berat badan berlebih )
> 30	Obesitas

e. Lingkar pinggang

Banyaknya lemak dalam perut menunjukkan ada beberapa perubahan metabolisme, termasuk terhadap insulin dan meningkatnya produksi asam lemak bebas, dibanding dengan banyaknya lemak bawah kulit pada kaki dan tangan. Perubahan metabolisme memberikan gambaran tentang

pemeriksaan penyakit yang berhubungan dengan perbedaan distribusi lemak tubuh (Almatsier, 2007)

Untuk memperoleh ukuran lingkar pinggang, tentukan terlebih dahulu bagian terbawah lengkung aorta dan krista iliaka. Lingkar pinggang diukur melalui titik pertengahan antara kedua lengkung ini mengelilingi perut yang sejajar dengan tanah, sementara subjek berdiri tegak dengan kaki diregangkan selebar kira-kira 25-30 cm. sebelum pengukuran dilaksanakan, subjek hendaknya berpuasa sepanjang malam. Lingkar pinggang ideal pada wanita < 80 cm dan pria < 90 cm (Almatsier, 2007)

f. Lingkar Lengan Atas

Lingkar lengan atas (LILA) dewasa ini merupakan salah satu pilihan untuk penentuan status gizi, karena mudah dilakukan dan tidak memerlukan alat-alat yang sulit diperoleh dengan harga yang lebih murah. Lingkar lengan atas menentukan massa otot dan lemak subkutan. Pada pemeriksaan ini, pasien diminta memfleksikan lengan bawah dengan lengan yang tidak dominan sebesar 90 derajat. Kemudian posisikan lengan pada posisi menggantung, lingkarkan pita pengukur pada pertengahan lengan atas antara puncak prosesus akromion skapula dan prosesus olekranon ulna, dan ukur dari titik tengahnya. Tahan pita pengukur dengan kuat, tapi jangan terlalu ketat dan catat pada milimeter yang paling mendekati (Almatsier, 2007)

LILA adalah lingkar lengan bagian atas pada bagian trisep. LILA digunakan untuk mendapatkan perkiraan tebal lemak bawah kulit, dengan

cara ini dapat diperkirakan jumlah lemak tubuh total. Hubungan antara lemak bawah kulit dengan seluruh jaringan lemak tubuh tidak lurus (linier), hal ini sangat bergantung pada umur dan berat badan. Seseorang yang kurus mempunyai proporsi lemak tubuh total yang tipis dengan deposit lemak bawah kulit dibandingkan dengan seseorang yang gemuk. Distribusi lemak bawah kulit juga bergantung pada ras, gender, dan umur (Almatsier, 2007)

Lingkar lengan atas (LILA) dewasa ini memang merupakan salah satu pilihan untuk penentuan status gizi, karena mudah dilakukan dan tidak memerlukan alat-alat yang sulit diperoleh dengan harga yang lebih murah. Akan tetapi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, terutama jika digunakan sebagai pilihan tunggal untuk indeks status gizi. Pengukuran LILA tidak dapat digunakan untuk memantau perubahan status gizi dalam jangka pendek. Pengukuran LILA digunakan karena pengukurannya sangat mudah dan dapat dilakukan oleh siapa saja (Almatsier, 2007)

Pertambahan otot dan lemak di lengan berlangsung cepat selama tahun pertama kehidupan. Setelah itu, pertumbuhannya nyaris tidak terjadi sehingga anak berusia 5 tahun, dan ukuran lengan tetap konstan di 16 cm. seandainya anak itu mengalami malnutrisi, otot akan mengecil, lemak menipis, dan ukuran lingkar lengan pun menyusut. Oleh karena itu pengukuran lingkar lengan amat berguna dan cepat untuk menapis

malnutrisi anak balita, terutama bila usia yang tepat tidak diketahui, dan alat penimbang tidak tersedia.

1) Langkah-langkah pengukuran LILA secara urut yaitu :

- a) Tetapkan posisi bahu (*acromion*) dan siku (*olecranon*)
- b) Letakkan pita pengukur antara bahu dan siku
- c) Tentukan titik tengah lengan
- d) Lingkarkan pita LILA tepat pada titik tengah lengan
- e) Pita jangan terlalu ketat, jangan pula terlalu longgar
- f) Pembacaan skala yg tertera pada pita (dalam cm (centi meter))(Almatsier, 2007)

2) Hasil Pengukuran

Nilai standar pengukuran LILA adalah laki-laki 29,3 cm, perempuan 28,5 cm. Kemudian hasil pengukuran di persentasikan dengan rumus berikut :

$$\% \text{ LILA} = \frac{\text{Hasil pengukuran LILA}}{\text{Standar LILA}} \times 100 \%$$

Interpretasi status gizi berdasarkan %% LILA:

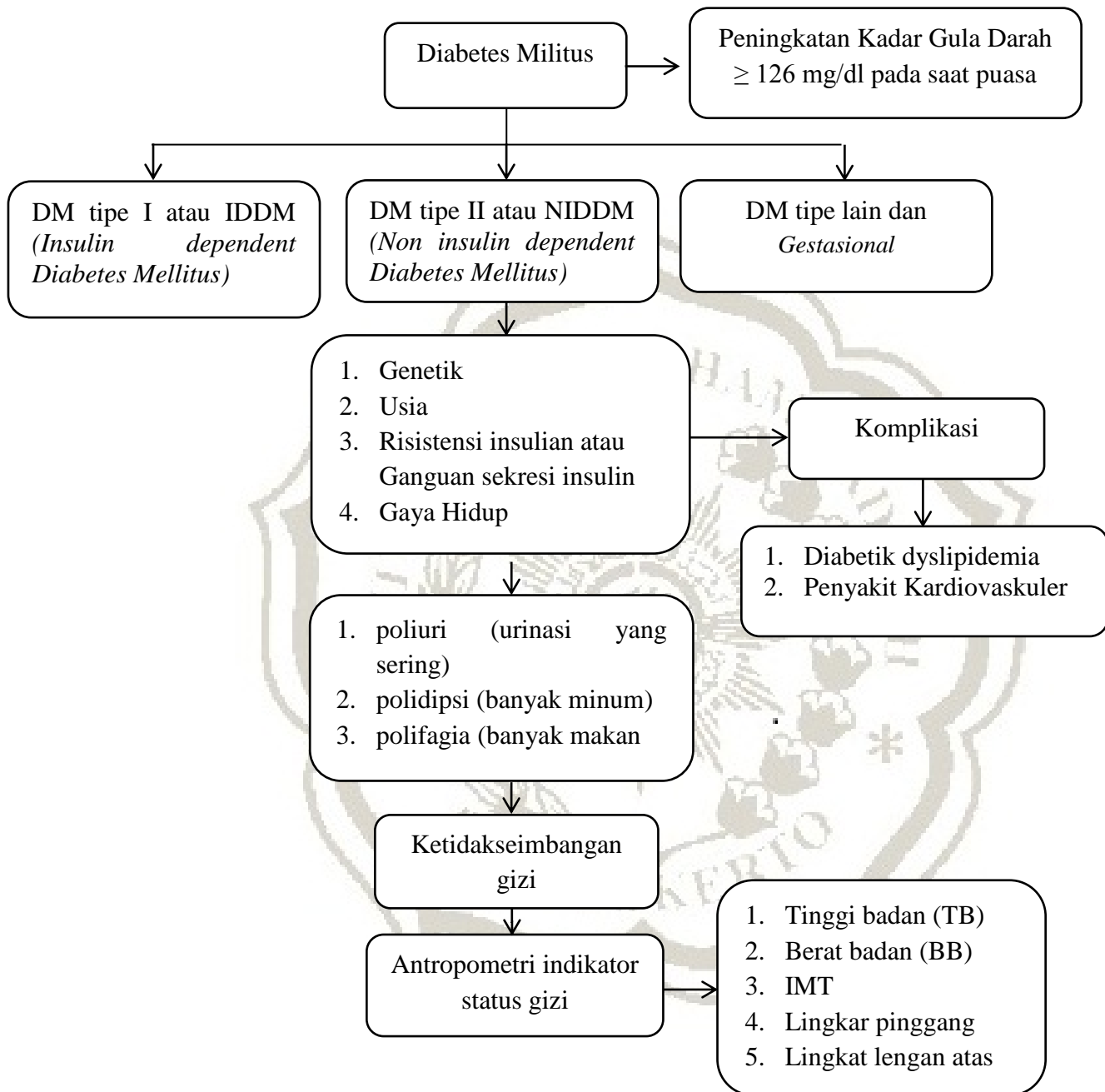
Obesitas: >120%

Overweight : 110-120%

Normal : 90-110%

Underweight : < 90%(Almatsier, 2007)

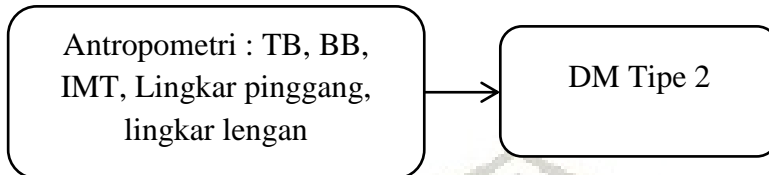
## B. Kerangka Teori



Gambar 2.3: Kerangka Teori

Sumber : (Suyono, 2011), (Supariasa, 2013), (Almatsier, 2007), (Shahab, 2010)

### C. Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

### D. Pertanyaan Penelitian

1. Berapa tinggi badan penderita DM Tipe 2 di Puskesmas Karangobar Kabupaten Banjarnegara?
2. Berapa BB penderita DM Tipe 2 di Puskesmas Karangobar Kabupaten Banjarnegara?
3. Berapa IMT penderita DM Tipe 2 di Puskesmas Karangobar Kabupaten Banjarnegara?
4. Berapa lingkar pinggang penderita DM Tipe 2 di Puskesmas Karangobar Kabupaten Banjarnegara?
5. Berapa lingkar lengan penderita DM Tipe 2 di Puskesmas Karangobar Kabupaten Banjarnegara?