

LAPORAN PENELITIAN INTERNAL
KADAR GLUKOSA PADA TIPE OBESITAS
DI PUSKESMAS MEDAENG SIDOARJO



Oleh:

NUR CHABIBAH S.Si., M.Si.
NIP : 03051

PROGRAM STUDI S-1 KEPERAWATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN HANG TUAH
SURABAYA

2019

LAPORAN PENELITIAN INTERNAL

**KADAR GLUKOSA PADA TIPE OBESITAS
DI PUSKESMAS MEDAENG SIDOARJO**



Oleh:

**NUR CHABIBAH S.Si., M.Si.
NIP : 03051**

**PROGRAM STUDI S-1 KEPERAWATAN
SEKOLAH TINGGI ILMU KESEHATAN HANG TUAH
SURABAYA**

2019

HALAMAN PENGESAHAN

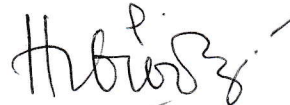
Judul Penelitian	:	Kadar Glukosa pada Tipe Obesitas Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo
Bidang Ilmu	:	Fisika Medis dan Biofisika
Identitas Peneliti		
a. Nama Lengkap	:	Nur Chabibah, S.Si., M.Si.
b. NIP/NIDN	:	03051/0716108302
c. Jabatan Fungsional	:	AA – 150
d. Program Studi	:	SI Keperawatan
Biaya Penelitian	:	Di usulkan ke LP3M Stikes Hang Tuah Surabaya

Mengetahui,
Ka Prodi Stikes Hang Tuah,



Puji Hastuti, S.Kep., Ns., M.Kep
NIP. 03010

Surabaya, Desember 2019
Ketua Peneliti,



Nur Chabibah, S.Si., M.Si.
NIP. 03051



Menyetujui,
Ketua LP3M Stikes Hang Tuah Surabaya

Dwi Priyantini, S.Kep., Ns., M.Sc
NIP. 03006

**RINCIAN BIAYA PENELITIAN INTERNAL
STIKES HANG TUAH SURABAYA TA. 2018/2019**

No	Jenis Pengeluaran	Biaya Yang Diusulkan
1.	Konsumsi bagi responden, peneliti dan tim	Rp. 1.900.000,-
2.	ATK (fotokopi, jilid, tinta, kertas,)	Rp. 600.000,-
3.	Transportasi bagi peneliti dan tim selama penelitian	Rp. 400.000,-
4.	Publikasi ilmiah	Rp. 500.000,-
Jumlah		Rp. 3.500.000,-
(Terbilang : Tiga Juta Limah Ratus Ribuh Rupiah)		

**Mengetahui,
An. Ka ProdiStikes Hang Tuah,**

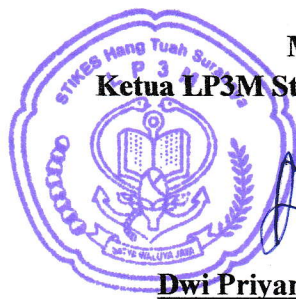


**Puji Hastuti, S.Kep., Ns., M.Kep
NIP. 03010**

**Surabaya, Desember 2019
KetuaPeneliti,**



**Nur Chabibah, S.Si., M.Si.
NIP. 03051**



**Menyetujui,
Ketua LP3M Stikes Hang Tuah Surabaya**



**Dwi Priyantini, S.Kep.,Ns.,M.Sc
NIP. 03006**

Judul : Kadar Glukosa Pada Tipe Obesitas Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo

ABSTRAK

Obesitas merupakan faktor predisposisi terhadap banyaknya penyakit termasuk diabetes mellitus yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah. Berdasarkan distribusi lemak yang ada dalam tubuh obesitas mempunyai dua tipe yaitu tipe apel dan pear. tipe apel berpotensi terjadinya diabetes mellitus. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar glukosa pada tipe obesitas pada pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo. Metode penelitian ini menggunakan teknik sampling simple random sampling dengan pendekatan cross sectional. Jumlah sampel sebanyak 45 responden. Masing – masing responden diukur lingkar pinggang, lingkar pinggul, kadar gula darah puasa dan diobservasi bentuk tipe obesitasnya. Hasil penelitian di dapatkan sebagian besar pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo mempunyai tipe obesitas apel. Sebagian besar pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo mempunyai kadar gula darah katagori diabetes mellitus. Obesitas tipe apel berpotensi terhadap penyakit diabetes mellitus. hasil penelitian menunjukkan nilai signifikasinya sebesar 0.001.

Kata kunci : tipe obesitas, kadar gula darah

DAFTAR ISI

Contents

COVER.....	1
HALAMAN PENGESAHAN	3
RINCIAN BIAYA PENELITIAN INTERNAL	4
ABSTRAK.....	5
DAFTAR ISI	6
DAFTAR TABEL.....	9
DAFTAR GAMBAR.....	10
BAB I.....	10
PENDAHULUAN.....	10
1.1 Latar Belakang	11
1.2 Rumusan Masalah	13
1.3 Tujuan	13
1.3.1 Tujuan Umum	13
1.3.2 Tujuan Khusus	13
1.4. Manfaat.....	13
BAB 2	14
TINJAUAN PUSTAKA	14
2.1. KONSEP OBESITAS	15
2.1.1 Pengertian Obesitas.....	15
2.1.2 Etiologi Obesitas.....	15
2.1.3 Tipe Obesitas	16
2.1.4 Penentuan Kriteria Obesitas	20
Tabel 2.1 Klasifikasi IMT untuk Eropa (WHO, 2000; Weisell, 2002)	20
Tabel 2.2 Klasifikasi IMT untuk Asia (Weisell, 2002)	21
Tabel 2.3 Pengukuran lingkaran panggul / pinggang (WHO, 2000)	23
2.1.5 Penanganan Obesitas	27
2.1.6 Dampak Obesitas	27
2.2 KONSEP DASAR KADAR GULA DARAH	28
2.2.1 Pengertian Kadar Gula Darah.....	28
2.2.2 Glukosa Darah	28

2.2.3.	Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah.....	29
2.2.4.	Mekanisme Pengaturan Glukosa Darah.....	33
2.2.5.	Pemeriksaan Gula Darah.....	34
Tabel 2.3 Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa (Perkeni, 2011).....		34
2.3.	KONSEP DASAR DIABETES MELLITUS.....	35
2.3.1	Pengertian Diabetes Mellitus.....	35
2.3.2.	Klasifikasi Diabetes Mellitus.....	35
2.3.3	Etiologi Diabetes Mellitus.....	36
2.3.4.	Patofisiologi Diabetes Mellitus	37
2.3.5.	Manifestasi Klinis Diabetes Mellitus	39
2.3.6	Faktor Resiko Diabetes Mellitus.....	40
2.3.7	Diagnosis Diabetes Mellitus	41
2.3.8.	Pencegahan Diabetes Mellitus.....	42
2.3.9	Penatalaksanaan Diabetes Mellitus.....	42
2.3.10.	Komplikasi Diabetes Mellitus	44
2.4.	KADAR GULA DARAH DAN OBESITAS.....	45
BAB 3		46
KERANGKA KONNSEPTUAL DAN HIPOTESIS		46
3.1.	Kerangka Konseptual.....	46
3.2.	Hipotesis.....	47
BAB 4		47
METODE PENELITIAN		47
4.1.	Kerangka Kerja.....	47
4.2	Desain Penelitian	48
4.3	Waktu dan Tempat Penelitian	48
4.4.	Populasi, Sampel, dan Sampling Desain.....	49
4.4.1	Populasi Penelitian.....	49
4.4.2	Sampel Penelitian	49
4.4.3	Besar Sampel.....	
4.4.4	Teknik Sampling.....	
4.4.5	Identifikasi Variabel.....	50
4.4.6	Definisi Operasional.....	50

4.5	Pengumpulan, Pengolahan dan Analisa Data.....	51
4.5.1.	Pengumpulan Data.....	51
4.5.2	Analisa Data.....	53
4.6.	Etika Penelitian.....	54
BAB 5	.....	55
HASIL DAN PEMBAHASAN	.....	55
5.1	Hasil Penelitian.....	55
5.1.1.	Gambaran Umum Lokasi Penelitian.....	55
5.1.2.	Gambaran Umum Subyek Penelitian.....	57
5.1.3.	Data Umum Hasil Penelitian.....	57
5.2.	Pembahasan.....	61
5.2.1.	Tipe Obesitas Pada Pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo.....	61
5.2.	Kadar Gula Darah Pada Tipe Obesitas Pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo.....	63
5.3.	Hubungan Tipe Obesitas Dengan Kadar Gula Darah.....	64
BAB 6	.....	65
PENUTUP	.....	65
6.1	Kesimpulan.....	65
6.2	Saran.....	66
DAFTAR PUSTAKA	.....	66

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

1.1 Latar Belakang

Fungsi glukosa darah di dalam tubuh adalah sebagai sumber energi utama bagi otak dan sebagai bahan bakar dalam proses metabolisme. Glukosa darah terbentuk dari karbohidrat dalam makanan dan jika berlebih akan disimpan sebagai glikogen di dalam otot rangka dan hati (Sobiyono, 2016). Asupan makanan/kalori yang masuk melebihi pengeluaran energi mengakibatkan peningkatan NADH (mNADH) dan *Reactive Oxygen Species* (ROS) (Sobiyono, 2016) Jika jumlah karbohidrat berlebih di dalam tubuh berpotensi menimbulkan obesitas. Obesitas merupakan faktor predisposisi terhadap banyak penyakit, salah satunya resistensi insulin yang menyebabkan peningkatan kadar gula darah sehingga memicu timbulnya diabetes mellitus tipe 2 (Peningkatan prevalensi obesitas di negara berkembang terjadi karena modernisasi gaya hidup. Penentuan obesitas umum dilakukan berdasarkan Indeks Masa Tubuh (IMT) yang diciptakan pada abad 19 oleh ahli statistik dari Belgia yang bernama *Adolphe Quetelet*. Indeks Masa Tubuh (IMT) dihitung dari berat badan dalam Kilogram (Kg) dibagi tinggi badan dalam meter kuadrat. Sedangkan obesitas sentral berdasarkan Lingkar Perut dan atau Lingkar Pinggang . IMT digunakan untuk menentukan obesitas general/ total. Sedangkan untuk menentukan obesitas sentral/ abdomen digunakan pengukuran lingkar pinggang. Saat ini kriteria utama obesitas menurut WHO adalah IMT yang mungkin kurang tepat bagi populasi Asia. Hal ini tampak dari meningkatnya penyakit degeneratif terkait dengan obesitas sentral pada populasi Asia dengan IMT rendah. Obesitas merupakan faktor resiko utama terjadinya diabetes mellitus (Li,ett all,2011). Menurut Aljabari, et all (2015) mengatakan epidemi di seluruh dunia yang berkaitan dengan diabetes melitus terjadi karena peningkatan tingkat obesitas.

Hasil Riset Kesehatan Dasar (2018) menunjukkan bahwa adanya tren peningkatan proporsi obesitas dan perlu menjadi perhatian lebih pada orang dewasa sejak tahun 2007 sebagai berikut 10,5% (Riskesdas 2007), 14,8% (Riskesdas 2013) dan 21,8% (Riskesdas 2018). Hasil Riset Kesehatan Dasar 2018 tentang diabetes melitus menunjukkan adanya peningkatan prevalensi diabetes melitus naik dari 6,9% menjadi 8,5%. Surabaya merupakan kota dengan prevalensi penduduk yang mengalami obesitas Di Jawa Timur yaitu sebesar 27,3 % dan 39,2% . Penelitian yang dilakukan Di Jepang menunjuk¹¹ wah kelebihan lemak visceral dapat beresiko mengalami resistensi insulin pada lansia. *International Diabetes*

Federation (IDF) menyebutkan bahwa prevalensi diabetes mellitus di dunia adalah 1,9 % dan telah menjadikan diabetes mellitus sebagai penyebab kematian urutan ke tujuh di dunia (Mulyani, 2016). Indonesia berada diperingkat keempat jumlah penyandang diabetes mellitus di dunia setelah Amerika Serikat, India, dan Cina (Mulyani, 2016). Berdasarkan hasil studi pendahuluan didapatkan data jumlah angka kejadian diabetes mellitus di Puskesmas Medaeng masih tinggi. Di Puskesmas Medaeng kejadian diabetes mellitus menempati urutan penyakit nomor enam dari 10 penyakit terbanyak pada tahun 2017 dengan total 2.414 kasus, dimana satu wilayah Puskesmas memegang sebanyak 6 desa. Saat dilakukan wawancara dengan 10 orang yang memiliki riwayat diabetes mellitus, rata-rata diawali dengan gejala sering kencing, sering haus, dan sering lapar. Selain itu dari 10 orang, 7 diantaranya mengatakan sebelum terdiagnosa diabetes mellitus, mereka memiliki pola hidup yang kurang sehat seperti sering mengkonsumsi makanan secara berlebihan, kurangnya olah raga yang teratur dan menjaga pola makan sehat.

Pada masyarakat modern, tingginya konsumsi karbohidrat dan lemak menyebabkan penumpukan lemak sehingga mempengaruhi kadar gula darah. Saat ini obesitas banyak terjadi pada wanita, tetapi tidak menutup kemungkinan terjadi pada pria. (LeMone, dkk, 2016). Berdasarkan distribusi lemak pada jaringan tubuh tipe obesitas dibagi menjadi 2 tipe, yaitu tipe *apple shape* dan *pear shape*. Tipe *apple shape* cenderung memiliki lingkar pinggang (LP) lebih besar dibandingkan dengan tipe *pear shape* dan berpotensi menyebabkan terjadinya diabetes mellitus (Kadir, 2015). Diabetes mellitus akan memberikan dampak terhadap kualitas sumber daya manusia dan peningkatan biaya kesehatan yang cukup besar (Ernawati, 2013). Obesitas merupakan faktor predisposisi terhadap resistensi insulin yang menyebabkan peningkatan kadar gula darah sehingga dapat memicu diabetes mellitus tipe -2. asupan kalori yang melebihi kebutuhan meningkatkan mNADH dan ROS. ROS dapat dikurangi dengan mencegah penumpukan mNADH dengan menghambat rangsangan insulin dan mencegah masuknya substrat ke mitokondria sehingga resistensi insulin dapat dianggap sebagai mekanisme kompensasi yang melindungi sel - sel terhadap serapan asam lemak dan kerusakan oksidatif. Resistensi insulin ini belum menyebabkan diabetes klinis, dimana sel beta pankreas masih dapat mengkompensasi sehingga terjadi hiperinsulinemia dengan kadar glukosa darah masih normal atau sedikit meningkat. Apabila sel beta

pankreas sudah mengalami kelelahan maka akan timbul diabetes mellitus klinis yang ditandai dengan kadar glukosa darah yang meningkat (Ernawati, 2013).

Pengelolaan diabetes mellitus dapat dilakukan dengan memberikan edukasi kepada pasien dan keluarga terkait penyakit diabetes mellitus yang bertujuan untuk mengontrol kadar gula darah dengan mengontrol asupan makanan yang masuk. Pada dasarnya, individu memiliki peran penting untuk mengubah perilaku jangka panjang dan kesadaran akan masalah yang ada (Deville-almond *et al.*, 2011). Upaya pembenahan dilakukan untuk mencegah terjadinya komplikasi, yaitu dengan mengontrol pola makan agar tidak terjadi obesitas, diet nutrisi yang sehat dan tidak berlebihan, serta melakukan aktivitas ringan yang bermanfaat seperti olahraga. Tingginya hubungan antara obesitas dengan peningkatan kadar glukosa, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui tipe obesitas yang bagaimanakah (apple atau pear shape) yang lebih beresiko terhadap peningkatan kadar glukosa darah.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah bagaimana kadar glukosa pada tipe obesitas Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo?

1.3 Tujuan

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian adalah mengetahui kadar glukosa pada tipe obesitas pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengidentifikasi tipe obesitas pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo
2. Mengidentifikasi kadar glukosa obesitas pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo
3. Mengalisis hubungan kadar glukosa dengan type obesitas pada pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo

1.4. Manfaat

1.4.1. Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan ilmu pengetahuan dan mendukung teori yang sudah ada. Diharapkan dapat dijadikan sebagai bahan

masuk dalam menerapkan pengetahuan tentang hubungan kadar glukosa pada tipe obesitas pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo.

1.4.2. Praktis

1. Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat dimanfaatkan sebagai refferensi atau masukan bagi pengembangan penelitian di Stikes Hang Tuah Surabaya terutama tentang kadar glukosa pada tipe obesitas pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo.

2. Bagi Lahan Penelitian

Penelitian ini diharapkan sebagai bahan untuk memberikan edukasi kepada masyarakat terutama tentang kadar glukosa pada tipe obesitas.

3. Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran bagi peneliti selanjutnya tentang kadar glukosa pada tipe obesitas.

2.1. KONSEP OBESITAS

2.1.1 Pengertian Obesitas

Obesitas atau kegemukan mempunyai pengertian yang berbeda-beda bagi setiap orang. Kata *Obesity* sendiri berasal dari bahasa latin, *obesus* yang terdiri dari dua kata, yaitu *ob* dan *edere* yang artinya memakan habis. Beberapa orang mengartikan Obesitas adalah kelebihan berat badan (*overweight*) jauh melebihi berat yang diinginkan. Pengertian Obesitas dan *overweight* bagi beberapa orang sedikit membingungkan, padahal kedua istilah tersebut mempunyai pengertian yang berbeda. Obesitas adalah suatu keadaan dimana terjadi penumpukan lemak tubuh yang berlebih, sehingga BB seseorang jauh diatas normal dan dapat membahayakan kesehatan. Sementara *Overweight* adalah keadaan dimana berat badan seseorang melebihi berat badan normal. Sedangkan definisi Obesitas menurut para dokter adalah suatu kondisi dimana lemak tubuh berada dalam jumlah yang berlebihan, suatu penyakit kronik yang dapat diobati, suatu penyakit epidemik, suatu kondisi yang berhubungan dengan penyakit-penyakit lain dan dapat menurunkan kualitas hidup, suatu penyakit yang membutuhkan penanganan dengan biaya perawatan yang sangat tinggi (Almatsiet, Sunita, 2007; Walley *et al*, 2006)

Menurut WHO Obesitas merupakan akumulasi lemak abnormal atau berlebihan jaringan adiposa sampai pada tingkat yang mengganggu kesehatan (Greenstein and Wood, 2010). Obesitas adalah penyakit dengan sifat kompleks yang dihasilkan dari berbagai faktor seperti genetik (keturunan), perilaku, dan lingkungan penentu (Cong *et al.*, 2014). WHO (2005, dalam Kemenkes RI, 2012) mengemukakan obesitas adalah kelebihan berat badan sebagai akibat dari penimbunan lemak berlebihan dengan ambang batas IMT/U > 2 Standar Deviasi.

Kegemukan dan obesitas terjadi akibat asupan energi lebih tinggi daripada energi yang dikeluarkan. Asupan energi tinggi disebabkan oleh konsumsi makanan sumber energi dan lemak tinggi, sedangkan pengeluaran energi yang rendah disebabkan karena kurangnya aktivitas fisik dan *sedentary life style*(Kemenkes RI, 2012).

2.1.2 Etiologi Obesitas

Faktor - faktor yang dapat mempengaruhi obesitas(Kurniasari, 2014):

1. Faktor Keluarga

Bentuk badan seorang anak dapat dipengaruhi oleh genetik orang tuanya. Proses pewarisan gen mempunyai pengaruh 33% terhadap bentuk tubuh (kurus, normal, atau obesitas). Namun, hal tersebut tidak terlepas dari pola makan dan pola hidup yang diajarkan dalam keluarga, sehingga keluarga memiliki pengaruh yang besar terhadap bentuk tubuh seseorang.

2. Faktor Fisiologis

Faktor fisiologis merupakan faktor yang erat kaitannya dengan kondisi fisik. Sebagai contoh, ibu hamil, menopause dan ketidakseimbangan hormon, anak-anak masa pertumbuhan, dan atlet. Sehingga faktor fisiologis bisa disebut sebagai “faktor kondisi luar biasa”.

Faktor Psikologis

Faktor psikologis lebih mengacu pada emosi seseorang. Dalam beberapa kasus, orang yang mengalami stres akan mencari pelampiasan dengan cara makan berlebihan, sehingga mengakibatkan obesitas. Tidak sedikit pula orang-orang yang menjadi tidak nafsu makan saat stres, sehingga mengakibatkan berat badannya menurun.

2.1.3 Tipe Obesitas

2.1.3.1 Tipe obesitas berdasarkan bentuk tubuh

2.1.3.1.1 Tipe android/obesitas sentral

Pada pria obesitas umumnya menyimpan lemak di bawah kulit dinding perut dan di rongga perut sehingga gemuk di perut dan mempunyai bentuk tubuh seperti buah apel (*apple type*) (Gambar 2.1). Karena lemak banyak berkumpul dirongga perut, obesitas tipe buah apel disebut juga obesitas sentral, dan karena banyak terdapat pada laki-laki disebut juga sebagai obesitas tipe android. Resiko kesehatan pada tipe ini lebih tinggi dibandingkan dengan tipe *gynoid*, karena sel-sel lemak di sekitar perut lebih siap melepaskan lemak nya ke dalam pembuluh darah dibandingkan dengan sel-sel lemak di tempat lain. Lemak yang masuk ke dalam pembuluh darah dapat menyebabkan penyempitan arteri (hipertensi), diabetes, penyakit gallbladder, stroke, dan jenis kanker tertentu (payudara dan endometrium) (Tchernof, 2007; Geresemer, 2008).

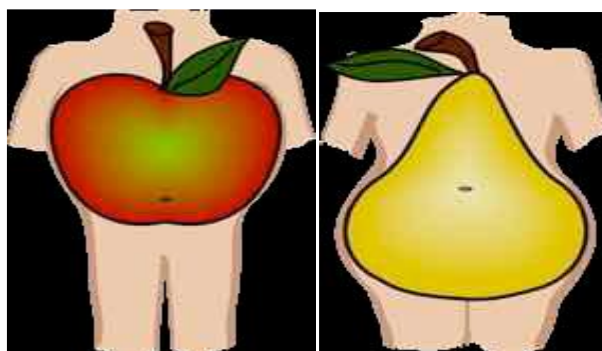
2.1.3.1.2. Tipe gynoid

Pada tipe obesitas ini didapatkan kelebihan lemak pada wanita di simpan di bawah kulit bagian daerah pinggul dan paha, sehingga tubuh berbentuk seperti buah

pear (*pear type*). Karena lemak berkumpul di pinggir tubuh yaitu di pinggul dan paha, obesitas tipe buah pear disebut juga sebagai obesitas perifer dan karena banyak terdapat pada wanita disebut juga sebagai obesitas tipe perempuan atau obesitas tipe gynoid. Resiko terhadap penyakit pada tipe gynoid umumnya kecil, kecuali resiko terhadap penyakit arthritis dan varises vena (*varicose veins*). (Tchemof, 2007; Alberti 2011)

2.1.3.1.3 Tipe ovid (kotak buah)

Ciri dari tipe ini adalah “besar di seluruh bagian badan”. Tipe Ovid umumnya terdapat pada orang-orang yang gemuk secara genetik (Tchemof, 2007;)



Gambar 2.1 Tipe Android dan Gynoid (Alberti, 2011)

2.1.3.2 Tipe obesitas berdasarkan sel lemak

Berdasarkan jenis sel lemak nya obesitas dibagi menjadi 3 macam yaitu :

- 1) Obesitas Tipe *Hyperplastic*, Obesitas terjadi karena jumlah adiposit yang lebih banyak dibandingkan keadaan normal, tetapi ukuran sel-selnya tidak bertambah besar. Obesitas ini biasa terjadi pada masa anak-anak.
- 2) Obesitas Tipe *Hypertrophic*. Obesitas terjadi karena ukuran adiposit menjadi lebih besar dibandingkan keadaan normal, tetapi jumlah sel tidak bertambah banyak dari normal. Obesitas tipe ini terjadi pada usia dewasa, Upaya untuk menurunkan berat badan lebih mudah dibandingkan tipe *hyperplastic*.
- 3) Obesitas Tipe *Hyperplastic* dan *Hypertrophic* Obesitas terjadi karena jumlah dan ukuran sel lemak melebihi normal. Pembentukan sel lemak baru terjadi segera setelah derajat *hypertrophic* mencapai maksimal dengan perantaraannya suatu sinyal yang dikeluarkan oleh sel lemak yang mengalami *hypertrophic*, obesitas ini dimulai pada anak-anak dan berlangsung terus sampai dewasa,

upaya untuk menurunkan berat badan paling sulit dan resiko tinggi untuk terjadi komplikasi penyakit (Torres *et al*, 2012).

Obesitas ditentukan oleh meningkatkan keduanya, ukuran dan jumlah adiposit. Adipogenesis dapat menyebabkan meningkatnya jumlah adiposit (hiperplasia) yang menghasilkan adiponektin yang berlebih menurunkan adipokininflamasi. Di sisi lain, *hypertrophy* adiposit menghasilkan adiponektin yang lebih sedikit dan adipokininflamasi lebih banyak. Prevalensi hipertorpi adiposit di jaringan adipose menyebabkan penurunan aliran darah dengan hipoksia dan dilanjutkan infiltrasimakrofag. Selain itu, sitokin yang dihasilkan oleh makrofag menghambat adipogenesis (Gambar 2) (Torres *et al*, 2012).

Menurut Kurniasari, (2014) berdasarkan penyebaran lemak dalam tubuh, obesitas dibagi menjadi dua tipe :

1. Gemuk buah apel (*apple shape*)

Lemak terkumpul pada wajah, leher, pundak, dada, dan perut. Gemuk buah apel biasanya menyerang laki-laki. Hal itu terjadi karena produksi hormon testosteron pada laki-laki membuat penyebaran lemak cenderung terjadi disekitar peut dan menghambat penyebaran lemak disekitar paha dan pantat. Kelebihannya mudah menurunkan berat badan ke kondisi normal. Sedangkan kekurangannya adalah lebih beresiko menderita penyakit akibat gangguan metabolisme lemak, penyakit jantung, stroke, diabetes mellitus, gangguan ginjal, dan kanker.

2. Gemuk buah pir (*pear shape*)

Lemak terkumpul pada pinggul, pantat, dan paha. Gemuk buah pir biasanya terjadi pada perempuan. Produksi hormon estrogen merangsang penimbunan lemak pada tubuh bagian bawah sehingga menghambat penyebaran lemak pada tubuh bagian atas. Kelebihannya risiko terkena penyakit berat lebih sedikit dibandingkan tipe gemuk buahapel. Kekurangannya lebih sulit menurunkan berat bdan ke kondisi normal.



Gambar 2.2 Tipe obesitas (Kurniasari dan D.A., 2014)

Faktor – faktor yang mempengaruhi obesitas sentral:

a. Usia

Umur merupakan faktor prediksi dari terjadinya obesitas sentral (Veghari dkk, 2010 dalam Rahmawati, 2015). Perubahan umur berkaitan dengan peningkatan dalam distribusi lemak yang ditandai dengan meningkatnya ukuran lingkaran pinggang seseorang (Tchernof dan depres, 2013 dalam Rahmawati, 2015). Selain itu, perubahan umur juga diketahui memiliki hubungan dengan terjadinya perubahan dalam komposisi tubuh.

b. Jenis Kelamin

Jenis kelamin dibedakan menjadi 2, yaitu laki-laki dan perempuan. Pada laki-laki maupun perempuan memiliki distribusi lemak yang berbeda-beda. Pada laki-laki, total lemak visceral pada umumnya meningkat dengan total lemak tubuh, sedangkan pada perempuan, lemak visceral ini kurang dipengaruhi oleh jumlah total lemak tubuhnya (Tchernof dan Depres, 2013 dalam Rahmawati, 2015).

c. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik ialah setiap pergerakan tubuh yang ditimbulkan oleh otot-otot skeletal dan mengakibatkan pengeluaran energi (Gibney dkk, 2008 dalam Rahmawati, 2015). Berdasarkan *International Activity Questionnaire* (IPAQ) , aktivitas fisik dibagi menjadi 3, yaitu: 1) Aktivitas fisik ringan: aktivitas yang tidak termasuk kedalam kategori berat atau sedang, 2) Aktivitas fisik sedang: dikatakan sedang apabila seseorang melakukan aktivitas fisik berat 3 hari atau lebih (min. 20 menit per hari), contoh berjalan cepat, menari, berkebun, melakukan pekerjaan rumah tangga, membawa dan memindahkan beban <20 kg, 3) Aktivitas fisik berat: melakukan aktivitas fisik berat 3 hari atau lebih seperti berlari, bersepeda cepat, aerobik, berenang, bekerja, membawa dan memindahkan beban >20 kg (Patterson, 2010; WHO, 2014 dalam Rahmawati, 2015).

Aktivitas fisik/ olahraga yang rutin dapat mendorong penurunan yang cukup besar pada jaringan lemak, bahkan tanpa adanya penurunan berat badan (Tchernof

dan Depres, 2013 dalam Rahmawati, 2015). Hal ini dikarenakan dapat meningkatkan massa jaringan bebas lemak.

Selain itu, obesitas sentral juga dapat disebabkan oleh faktor lain, diantaranya status ekonomi, status perkawinan, kebiasaan merokok, konsumsi minuman beralkohol, dan kondisi mental emosional seseorang (Sugianti dkk, 2009 dalam Rahmawati, 2015).

2.1.4 Penentuan Kriteria Obesitas

2.1.4.1 Cara Penentuan Obesitas Berdasarkan Antropometrik

2.1.4.1.1 Indeks masa tubuh (IMT)

Seorang ahli matematika dan statistik, Lambert Adolf Jacques, menemukan konsep *Body Mass Indeks (BMI)* atau Indeks Masa Tubuh (IMT), yakni berat badan dibagi tinggi badan pangkat dua. Sampai sekarang IMT digunakan untuk pengelompokan obesitas dan tidak obesitas, karena obesitas menentukan resiko komorbiditas maka WHO telah mengelompokan nilai IMT. IMT merupakan indeks pengukuran yang sederhana bagi seseorang yang kekurangan berat (*underweight*), kelebihan berat (*overweight*), dan kegemukan / obesitas. *Cut off point* dalam penentuan obesitas adalah $IMT \geq 30.00$. Berdasarkan IMT, obesitas dibagi menjadi tiga macam yaitu : obesitas tingkat I dengan IMT 30.00-34.99; obesitas tingkat II dengan IMT 35.00-39.99; obesitas tingkat III dengan $IMT \geq 40.00$ (Tabel 2.1). Pada tahun 2000 diselenggarakan “*The Asia Pasific Persfective : Redefining Obesity and Treatment*” yang menghasilkan rekomendasi pengukuran indeks baru untuk penentuan status overweight dan obesitas di kawasan Asia Pasifik. Penelitian dilakukan oleh para ahli berdasarkan bukti-bukti medis yang menunjukkan hasil bahwa penduduk Asia cenderung tidak memperlihatkan tanda-tanda *overweight* walaupun sudah menderita obesitas abdominal. *Cut off Point* obesitas untuk penduduk Asia Pasifik yaitu $IMT \geq 25.00$, berdasarkan hal ini maka di Asia Pasifik obesitas dibagi menjadi 2 macam yaitu : obesitas tingkat I dengan IMT 25.00-29.99 dan obesitas tingkat II dengan $IMT \geq 30.00$ (Tabel 2.2) (WHO 2000; Weisell, 2002; Tchernof, 2007; Harris, 2009).

Tabel 2.1 Klasifikasi IMT untuk Eropa (WHO, 2000; Weisell, 2002)

No	BMI (kg/m ²)	Classification
1.	< 18.5	Underweight

2.	18.5 – 24.9	Normal
3.	25.0 – 29.9	Pre-obese
4.	30.0 – 34.9	Obese I
5.	35.0 – 39.9	Obese II
6.	> 40	Obese III

Tabel 2.2 Klasifikasi IMT untuk Asia (Weisell, 2002)

No	BMI (kg/m ²)	Classification
1.	< 18.5	Underweight
2.	18.5 – 22.9	Normal
3.	23.0 – 24.9	At risk of obesity
4.	25.0 – 29.9	Obese I
5.	> 30	Obese II

Faktor - faktor yang mempengaruhi Indeks Massa Tubuh (IMT):

a. Usia

Prevalensi Indeks Massa Tubuh lebih (obesitas) meningkat secara terus menerus dari usia 20-60 tahun. Setelah usia 60 tahun, angka obesitas mulai menurun (Hill, 2005 dalam Priasmara, 2015). Hasil survei kesehatan Inggris menyatakan bahwa kelompok usia 16-24 tahun tidak beresiko menjadi obesitas dibandingkan kelompok usia yang lebih tua. Kelompok usia setengah baya dan pensiun memiliki resiko obesitas lebih tinggi (Priasmara, 2015).

b. Jenis Kelamin

Lebih banyak pria termasuk kategori kelebihan berat badan (*overweight*) dibandingkan wanita, sementara kebanyakan wanita termasuk kategori obesitas. Distribusi lemak tubuh juga berbeda berdasarkan jenis kelamin, pria cenderung mengalami obesitas visceral (abdominal) dibandingkan wanita. Proses-proses fisiologis dipercaya dapat berkontribusi terhadap meningkatnya simpanan lemak pada perempuan (Priasmara, 2015).

c. Genetik

Beberapa bukti membuktikan bahwa faktor genetik dapat mempengaruhi berat badan seseorang. Lebih dari 40% variasi IMT dijelaskan dengan faktor genetik.

IMT sangat berhubungan erat dengan generasi pertama keluarga. Penelitian menunjukkan bahwa orangtua obesitas menghasilkan proporsi tertinggi anak-anak obesitas (Priasmara, 2015).

d. Pola Makan

Pola makan adalah pengulangan susunan makanan yang dapat dilihat ketika makanan itu dimakan. Terutama sekali berkenaan dengan jenis dan proporsinya, dan kombinasi makanan yang dimakan oleh individu, masyarakat atau sekelompok populasi. Kenyamanan modern dan makanan siap saji juga berkontribusi terhadap epidemi obesitas. Banyak keluarga yang mengonsumsi makanan siap saji yang mengandung tinggi lemak dan tinggi gula. Alasan lain yang meningkatkan kejadian obesitas yaitu peningkatan porsi makan. Hal ini terjadi di rumah makan, restoran siap saji dan di rumah (Priasmara, 2015).

Penelitian menunjukkan bahwa orang-orang mengonsumsi makanan tinggi lemak lebih cepat mengalami peningkatan berat badan dibanding mereka yang mengonsumsi makanan tinggi karbohidrat dengan jumlah kalori yang sama. Ukuran dan frekuensi asupan makan juga memengaruhi peningkatan berat badan dan lemak tubuh (Abramovitz, 2005 dalam Priasmara, 2015).

e. Kebiasaan Merokok

Kecenderungan seseorang untuk mengalami peningkatan berat badan dapat diakibatkan oleh beberapa faktor misalnya berhenti merokok. Merokok menyebabkan peningkatan rasio metabolisme dan cenderung untuk menurunkan intake makanan dibandingkan dengan orang yang tidak merokok (Priasmara, 2015).

f. Aktivitas Fisik

Aktivitas fisik mencerminkan gerakan tubuh yang disebabkan oleh kontraksi otot menghasilkan energi ekpenditur. Berjalan kaki, bertanam, menaiki tangga, bermain bola, menari merupakan aktivitas fisik yang baik dilakukan. Untuk kepentingan kesehatan, aktivitas fisik haruslah sedang atau bertenaga serta dilakukan hingga kurang lebih 30 menit setiap harinya dalam seminggu. Untuk penurunan badan atau mencegah peningkatan berat badan, dibutuhkan aktifitas fisik sekitar 60 menit dalam sehari (Priasmara, 2015).

Level aktifitas fisik telah menurun secara dramatis dalam 50 terakhir, seiring dengan pengalihan buruh manual dengan mesin dan peningkatan penggunaan alat bantu rumah tangga, transportasi dan rekreasi. Rendahnya aktivitas fisik merupakan

faktor risiko untuk peningkatan berat badan dan sekali atau dua kali jalan-jalan pendek setiap minggu tidak cukup untuk mengompensasi hal ini. Latihan fisik selama 30 menit per hari yang dianjurkan oleh *American Heart Foundation* (AHA) dan WHO tidak cukup untuk mencegah peningkatan berat badan dan obesitas; latihan fisik yang dibutuhkan ialah selama 45-60 menit per hari (Priasmara, 2015).

2.1.4.1.2 Weist circumference (lingkar pinggang)

Distribusi lemak dalam tubuh dapat diketahui dengan menggunakan pengukuran lingkaran lengan atas (LLA), pengukuran lingkaran panggul / pinggang, dan melihat ciri fisik bentuk tubuh. Lemak yang berada disekitar perut memberikan resiko kesehatan yang lebih tinggi dibandingkan lemak di daerah paha atau bagian tubuh lain. Suatu metode cukup akurat untuk mengetahui resiko pada obesitas. Pengukuran *Weist Circumference* merupakan cara yang mudah untuk menentukan body shape yaitu dilakukan pada pertengahan antara *lower rib* dan *crista iliaca* (pada titik yang paling sempit), dengan posisi berdiri, dan diukur pada akhir respirasi pelan dan dalam. Diameter sagital diukur pada posisi supine, setinggi pertengahan lower rib dan crista iliaca. Hasil pengukuran lingkaran pinggang ini tidak hanya mencerminkan jaringan adipose, tetapi meliputi seluruh kompartemennya. Lingkaran pinggang berkorelasi dengan resiko jantung koroner dan diabetes. (WHO, 2000; Dewan & Wilding, 2003; Huxley *et al*, 2010; Arsenault *et al*, 2010 ; Cor *et al*, 2011).

Tabel 2.3 Pengukuran lingkaran panggul / pinggang (WHO, 2000)

Pengukuran	Pria		Wanita	
	Resiko Meningkatkan	Resiko Sangat Meningkatkan	Resiko Meningkatkan	Resiko Sangat Meningkatkan
Lingkaran Pinggang	> 94	> 102	> 80	> 88

2.1.4.1.3 Waist Hip Ratio (rasio lingkaran panggul / pinggang)

Seseorang yang lemaknya banyak tertimbun di perut mungkin akan lebih mudah mengalami berbagai masalah kesehatan yang berhubungan dengan obesitas. Mereka memiliki resiko yang lebih tinggi. Gambaran buah pir lebih baik dibandingkan dengan gambaran buah apel. Untuk membedakan kedua gambaran tersebut, telah ditemukan suatu cara untuk menentukan apakah seseorang berbentuk

seperti buah apel atau seperti buah pir, yaitu dengan menghitung rasio pinggang dengan pinggul. Pinggang diukur pada titik yang tersempit, sedangkan pinggul diukur pada titik yang terlebar; lalu ukuran pinggang dibagi dengan ukuran pinggul. Seorang wanita dengan ukuran pinggang 87,5 cm dan ukuran pinggul 115 cm, memiliki rasio pinggang-pinggul sebesar 0,76. Wanita dengan rasio pinggang: pinggul lebih dari 0,8 atau pria dengan rasio pinggang: pinggul lebih dari 1, dikatakan berbentuk apel. Waist hip ratio (WHR) atau Waist to hip ratio adalah rasio antara lingkaran pinggang (diukur melingkar melewati iga terbawah dan iliaca) terhadap lingkaran panggul (paha) yang diukur pada trochanter mayor (Gambar 2.3), dengan angka normal WHR adalah $< 0,95$ untuk laki-laki dan $< 0,8$ untuk perempuan (WHO, 2000; Hsieh, 2003; Semiz S *et al*, 2007; Huxley *et al*, 2010).



Gambar 2.3 Pengukuran WHR. Seseorang ramping (kiri), pinggang dapat diukur melingkar melewati iga terbawah (titik tersempit), sementara untuk orang gemuk (obesitas) (kanan), pinggang dapat diukur di sekitar satu inci di atas pusar. Pinggul diukur setinggi trochanter major, pada diameter yang terlebar dan dilakukan pada posisi pasien berdiri. (http://en.wikipedia.org/wiki/Waist-hip_ratio,20)

2.1.4.1.4. Indeks BROCA

Indeks Broca dikembangkan oleh Paul Broca, ahli bedah Perancis yang hidup diantara tahun 1824 dan 1880. Indeks Broca adalah hanya perkiraan kasar dan digunakan juga untuk mengetahui berat badan ideal. Perhitungan ini menggunakan rumus BB dan TB yaitu: $BB = [TB(cm) - 100] \times 100\%$. Bila hasilnya : 90-110% termasuk Berat badan normal ;110-120% termasuk Kelebihan berat

badan (Overweight) dan jika hasilnya $> 120\%$ termasuk Kegemukan (Obesitas). (Halls, 2008)

2.1.4.1.5 Skin Fold Caliper

Tebal lemak subkutan lipatan kulit dengan menggunakan “*Skin Fold Caliper*” (Gambar 2.5) pada beberapa tempat, antara lain: triceps: diukur lipatan kulit yang menggantung bebas antara bahu dan siku. Dinyatakan obesitas bila tebal lemak subkutan > 20 mm pada pria dan > 30 mm pada wanita. Biceps, skapula, supra iliaka dan subkostal. Bila melebihi 1 standar deviasi setelah dibandingkan dengan standar yang ada, dapat dinyatakan obesitas. Pengukuran dikeempat bagian tubuh ini lebih dianjurkan dari pada berat badan, karena tidak dipengaruhi tinggi badan, sehingga dapat memberi nilai untuk tiap umur dan jenis kelamin. (Muth, 2009)



Gambar 2.4 Alat Skin Fold Caliper dan cara pengukurannya. (Muth, 2009)

2.1.4.1.6. Underwater weight

Underwater weight merupakan pengukuran berat badan dilakukan di dalam air dan kemudian lemak tubuh dihitung berdasarkan jumlah air yang tersisa, tetapi cara ini dianggap tidak efisien karena banyak orang yang tidak nyaman berada di dalam air, dan juga bagi penderita dengan penyakit tertentu juga tidak baik untuk melakukan pengukuran berat badan ini.

2.1.4.2 Penentuan Obesitas Berdasarkan Laboratorik

2.1.4.2.1 BOD POD

BOD POD merupakan salah satu alat untuk mengukur lemak dalam tubuh, yaitu berupa ruang berbentuk telur yang telah dikomputerisasi. Setelah seseorang memasuki BOD POD, jumlah udara yang tersisa digunakan untuk mengukur lemak tubuh (gambar 2.6) (Ellis, 2007).



Gambar 2.5 Sukarelawan menerima instruksi sebelum melakukan pengukuran BodPod.

BodPod memperkirakan volume tubuh dengan mengukur tekanan udara. Sensor tekanan terkomputerisasi menentukan jumlah udara yang dikeluarkan oleh tubuh seseorang ketika mereka duduk di ruang BodPod. (Ellis, 2007)

2.1.4.2.2 DXA (Dual Energy X-ray Absorptometry)

DXA adalah salah satu cara menentukan jumlah dan lokasi lemak dalam tubuh yaitu dengan cara menyerupai scanning tulang. Sinar x digunakan untuk menentukan jumlah dan lokasi dari lemak (NHANES, 2007).

2.1.4.2.3 Bioelectric impedance analysis (BIA)

BIA ini juga merupakan salah satu cara pengukuran obesitas yaitu dengan arah penderita berdiri di atas skala khusus dan sejumlah arus listrik yang tidak berbahaya dialirkan ke seluruh tubuh lalu dianalisa (Kysel *et al*, 2004).

2.1.4.2.4 CT SCAN / Computed Tomography Scan

Pertama kali diperkenalkan oleh *Hounsfield* pada tahun 1973, dan pada perkembangannya yaitu pada tahun 1980, mulai dipakai di seluruh rumah sakit di dunia untuk keperluan diagnosa, dan juga sudah diperkenalkan dalam pemeriksaan / pengukuran volume organ visceral dan pada tahun 1981 berkembang dalam pengukuran volume jaringan lemak. *CT Scan* merupakan gold standard untuk menghitung secara kuantitatif jaringan adipose intraabdominal. Tetapi penggunaannya masih terbatas, dengan pertimbangan ekomis dan radiation exposure (Gong, 2007).

2.1.4.2.5 Magnetic Resonance Imaging (MRI)

Pada tahun 1980, Foster melaporkan pertama kali penggunaan MRI untuk menghitung komposisi tubuh manusia. MRI dipergunakan untuk menghitung jaringan adipose intra abdominal, dan sangat tergantung setting dari MRI. Kelebihan MRI tidak tergantung pada operator, sehingga tidak terdapat inter observer dan tidak menggunakan X-Ray. Pada penggunaannya lebih objektif daripada ultrasonografi, serta dapat digunakan pada pasien muda yang menderita hepatic *steatosis*. Kerugian dari pemeriksaan ini adalah membutuhkan waktu yang lama dibandingkan dengan CT Scan, dan pada saat pemeriksaan berlangsung pasien harus menahan nafas serta tidak diperbolehkan bergerak. Alat ini juga kurang efisien karena mahal dan tidak bisa di pindah ke tempat lain. (Pacificio *et al*, 2007).

2.1.4.2.6. Gelombang Ultrasonic

Gelombang ultrasonic dianggap merupakan metode gold standard untuk menilai jaringan adipose visceral, pre peritoneal dan subcutaneous, bila dibandingkan dengan pengukuran IMT dan WHR yang juga digunakan untuk menilai jaringan adipose tubuh, tetapi tidak dapat menilai intra abdomen. Ultrasonografi merupakan teknik alternatif, tidak invasive untuk menghitung jaringan adipose visceral dan subkutan, hal ini dapat mengatasi kekurangan dari pengukuran antropometerik (Pineau, 2007; Chiloiro *et al*,2008).

2.1.5 Penanganan Obesitas

Menurut Greenstein and Wood (2010) menjelaskan, bahwa prinsip penanganan obesitas sebenarnya sederhana, yaitu memproduksi keseimbangan energi negatif yang akan menggunakan simpanan energi dan mempertahankan hal ini dalam waktu lama. Perubahan gaya hidup, termasuk pola makan, aktivitas fisik dan modifikasi perilaku adalah landasan dari manajemen obesitas dengan bantuan intervensi farmakologis dan bedah pada pasien yang tepat (Deville-almond *et al.*, 2011).

Usaha menciptakan obat anti obesitas yang aman dan efektif berbenturan dengan masalah yang terkait dengan keamanan dan efikasi. Obat seperti inhibitor ambilan serotonin dan norepinefrin yaitu sibutramin dan orlistat, yang menghambat lipase pankreas sehingga mengurangi absorpsi lemak di gastrointestinal, keduanya menunjukkan efektivitas dan telah mendapat izin penggunaan di Inggris. Terapi pembedahan untuk

mengurangi ukuran lambung masih merupakan pilihan bagi pasien dengan obesitas morbid yang gagal diterapi dengan intervensi diet dan medis (Greenstein dan Wood, 2010).

2.1.6 Dampak Obesitas

Menurut Arisman (2008) penambahan massa lemak selalu disertai perubahan fisiologis tubuh yang sebagian besar bergantung pada distribusi regional massa lemak itu. Obesitas menyeluruh (*generalized obesity*) mengakibatkan perubahan volume darah total serta fungsi jantung, sementara penyebaran regional disekitar rongga perut dan dada akan menyebabkan gangguan fungsi respirasi. Timbunan lemak pada jaringan visceral (intra-abdomen), yang tergambar sebagai penambahan ukuran lingkaran pinggang, akan mendorong perkembangan hipertensi, peningkatan kadar insulin plasma, sindrom resistensi insulin, hipertrigliseridemia dan hiperplidemia. Gangguan klinis yang ditimbulkan oleh diabetes meliputi diabetes melitus tipe 2, sindrom resistensi insulin; perubahan fungsi kardiovaskuler; gangguan homeostatic; penyimpangan pola tidur, fungsi reproduksi, dan fungsi hati; pembentukan batu empedu; peningkatan resiko terhadap kanker tertentu, osteoarthritis; serta komplikasi lain.

2.2 KONSEP DASAR KADAR GULA DARAH

2.2.1 Pengertian Kadar Gula Darah

Gula darah adalah bahan bakar karbohidrat utama yang ditemukan di dalam darah, dan bagi banyak organ tubuh, gula darah adalah bahan bakar primer. Pada beberapa daerah didalam tubuh, gula darah langsung digunakan sebagai sumber energi dan pada daerah lainnya gula darah diambil dan disimpan sebagai glikogen (Herwanto dan Rumampuk, 2016).

Menurut Dorland (2010, dalam Fathmi, 2012) menjelaskan bahwa kadar gula darah adalah jumlah kandungan glukosa dalam plasma darah. Kontrol glukosa merupakan salah satu langkah yang dapat dilakukan untuk mengatasi diabetes mellitus (M *et al.*, 2015).

2.2.2. Glukosa Darah

Jumlah glukosa dalam darah tergantung pada keseimbangan antara jumlah yang masuk dan yang keluar. Glukosa masuk ke dalam darah dari tiga macam sumber (Beck, 2011) :

1. Makanan yang mengandung hidratarang. Setelah dicerna dan diserap, jenis makanan ini merupakan sumber glukosa tubuh yang paling penting.

2. Glikogen. Glikogen disimpan dalam otot dan hepar, dan dipecah untuk melepaskan glukosa.
3. Sebagian asam amino dipecah oleh hepar untuk menghasilkan glukosa.

Insulin tidak diperlukan untuk terjadinya salah satu diantara ketiga proses ini. Setelah glukosa masuk kedalam aliran darah, insulin diperlukan untuk memungkinkan glukosa meninggalkan darah dan masuk ke dalam jaringan. Pada orang non-diabetik, glukosa yang meninggalkan aliran darah digunakan lewat dua cara:

1. Energi segera bagi semua jaringan
2. Energi simpanan sebagai glikogen dalam hepar dan otot, serta lemak di dalam jaringan adiposa.

2.2.3. **Faktor-faktor Yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah**

Penumpukan kadar gula dalam darah merupakan salah satu penyebab terjadinya penyakit diabetes melitus. Kadar gula darah yang tinggi dan tidak dapat terkontrol dalam jangka waktu yang lama pada penderita diabetes melitus dapat menimbulkan beberapa komplikasi (Herwanto dan Rumampuk, 2016).

Qurratuaeni (2009) mengemukakan dalam penelitiannya bahwa faktor yang mempengaruhi kadar gula darah dibagi menjadi 2 yaitu:

1. Faktor Internal
 - a. Penyakit dan Stres

Seseorang yang sedang menderita sakit karena virus atau bakteri tertentu, merangsang produksi hormon tertentu yang secara tidak langsung berpengaruh pada kadar gula darah (Tandra, 2008). Kadar gula darah dipengaruhi oleh stres. Stres menyebabkan hormone counter insulin (yang kerjanya berlawanan dengan insulin) lebih aktif sehingga glukosa darah akan meningkat (Tandra, 2013). Stres adalah segala situasi dimana tuntutan non-spesifik mengharuskan individu untuk berespon atau melakukan tindakan. Stress muncul ketika ada ketidakcocokan antara tuntutan yang dihadapi dengan kemampuan yang dimiliki (Potter & Perry, 2005). Diabetes yang mengalami stres dapat merubah pola makan, latihan, penggunaan obat yang biasanya dipatuhi diabetes dan hal ini menyebabkan terjadinya hiperglikemia (Smeltzer & Bare, 2002).

Selain itu, stres memicu terjadinya reaksi biokimia dalam tubuh melalui 2 jalur, yaitu neural dan neuroendokrin. Reaksi pertama dari respon stres adalah

terjadinya sekresi sistem saraf simpatis yang menyebabkan ujung saraf mengeluarkan norepinefrin untuk meningkatkan frekuensi jantung bertujuan untuk memperoleh perfusi yang baik. Kondisi ini menyebabkan glukosa darah meningkat guna sumber energi untuk perfusi (Guyton, 1996; Smeltzer & Bare, 2002). Bila stres menetap, respon stres akan melibatkan hipotalamus pituitari. Hipotalamus mensekresi *corticotrophin-releasing factor*, yang menstimulasi pituitari anterior untuk memproduksi *adrenocorticotrophic hormone* (ACTH). ACTH menstimulasi pituitari anterior untuk memproduksi *glukokortikoid*, terutama kortisol. Peningkatan kortisol akan mempengaruhi peningkatan kadar glukosa darah (Smeltzer & Bare, 2002). Kortisol juga dapat menghambat ambilan glukosa oleh sel tubuh (*Individual Wellbeing Diagnostic Laboratories*, 2008).

b. Obesitas

Obesitas artinya berat badan yang berlebih minimal sebanyak 20% dari berat badan idaman. Individu dengan Diabetes Melitus tipe-2 diketahui sebanyak 80% diantaranya adalah obesitas. Obesitas menyebabkan reseptor insulin pada target sel di seluruh tubuh kurang sensitif dan jumlahnya berkurang sehingga insulin dalam darah tidak dapat dimanfaatkan (Qurratuaeni, 2009). Semakin banyak jaringan lemak, jaringan tunjukkan dan otot akan semakin resisten terhadap kerja insulin, terutama apabila lemak tubuh terkumpul di daerah sentral atau perut (*central obesity*). Lemak ini akan memblokir kerja insulin sehingga glukosa tidak dapat diangkut ke dalam sel dan menumpuk di dalam peredaran darah (Tandra, 2008).

c. Asupan makanan

Makanan diperlukan sebagai bahan bakar dalam pembentukan Adenosina trifosfat (ATP). Selama pencernaan, banyak zat gizi yang diabsorpsi untuk memenuhi kebutuhan energi tubuh sampai makanan berikutnya. Makanan yang dikonsumsi mengandung karbohidrat, lemak, dan protein (Tandra, 2008). Kadar gula darah sebagian tergantung pada apa yang dimakan dan oleh karenanya sewaktu makan diperlukan adanya keseimbangan diet. Mempertahankan kadar gula darah agar mendekati nilai normal dapat dilakukan dengan asupan makanan yang seimbang sesuai dengan kebutuhan (Qurratuaeni, 2009).

Makanan yang berbeda dapat memberikan pengaruh yang berbeda pula terhadap kadar gula darah (Qurratuaeni, 2009). Indeks Glikemik (IG) adalah

indikator kenaikan kadar gula darah dalam waktu 3 jam meningkat setelah makan sesuatu. Menurut Sutanto (2005), Damayanti (2002, dalam Suiraoaka, 2012) faktor yang mempengaruhi indeks glikemik antara lain:

- 1) Kandungan serat dalam makanan
- 2) Proses pencernaan
- 3) Cara memasaknya
- 4) Ada atau tidaknya zat anti terhadap penyerapan makanan sebagai zat anti nutrient
- 5) Waktu makan dengan kecepatan lambat atau cepat
- 6) Pengaruh intoleransi glukosa
- 7) Pekat atau tidaknya makanan

d. Jumlah latihan fisik / Olahraga yang dilakukan

Olahraga atau aktivitas fisik dapat mengontrol berat badan. Glukosa darah dibakar menjadi energi. Sel-sel tubuh menjadi lebih sensitif terhadap insulin dan peredaran darah lebih baik serta risiko terjadinya DM tipe 2 kan turun sampai 50 persen. Keuntungan lain yang dapat diperoleh dari olahraga adalah bertambahnya massa otot. Biasanya 70-90 persen. Pada orang tua atau orang yang kurang gerak, massa otot berkurang sehingga pemakaian glukosa berkurang dan gula darah pun akan meningkat (Tandra, 2008)

e. Perawatan baik dengan OHO maupun dengan insulin

Obat yang dapat menaikkan kadar gula darah antara lain adalah hormon steroid (prednisone, dexametason); hormone steroid seks (testosterone, progesterone, pil KB); diuretik dosis tinggi (HCT, furosemida); obat hipertensi golongan penyekat beta; niasin, INH, pentamidin, siklosporin, hormon tirod, obat asma salbutamol dan terbutain serta beberapa obat penenang (Tandra, 2008). Cara kerja obat hipoglikemik oral pada umumnya merangsang sel beta pankreas untuk mengeluarkan insulin atau mengurangi absorpsi glukosa dalam usus, sehingga dapat menurunkan kadar glukosa dalam darah. Perencanaan makan masih merupakan pengobatan utama, tetapi bila hal ini bersama latihan jasmani ternyata gagal, maka diperlukan penambahan obat oral. Obat hipoglikemik oral diberikan agar Diabetes Melitus dapat terkontrol dengan baik (Qurratuaeni, 2009).

2. Faktor Eksternal

a. Pendidikan

Pendidikan adalah upaya persuasi atau pembelajaran kepada masyarakat agar mau melakukan tindakan-tindakan untuk memelihara atau mengatasi masalah-masalah, dan meningkatkan kesehatannya. Pendidikan mempunyai kaitan yang tinggi terhadap perilaku pasien untuk menjaga dan meningkatkan kesehatannya. Pendidikan bagi pasien Diabetes Melitus berhubungan dengan perilaku pasien dalam melakukan pengendalian terhadap kadar glukosa darah agar tetap stabil. Hasil atau perubahan perilaku dengan cara ini membutuhkan waktu yang lama, namun hasil yang dicapai bersifat tahan lama karena didasari oleh kesadaran sendiri (Qurratuaeni, 2009).

b. Pengetahuan

Pengetahuan merupakan penampakan dari hasil “tahu” dan terjadi setelah orang melakukan penginderaan terhadap suatu obyek tertentu. Pengetahuan adalah hasil tahu manusia yang sekedar menjawab pertanyaan “what”. Pengetahuan atau kognitif merupakan domain yang sangat penting untuk terbentuknya tindakan seseorang sebelum orang mengadopsi perilaku baru dalam diri orang tersebut sehingga terjadi suatu proses berurutan (Qurratuaeni, 2009).

Pengetahuan merupakan tingkatan terendah dalam domain kognitif. Pengetahuan merupakan hasil dari tingkah laku, hal ini terjadi setelah seseorang melakukan penginderaan pada suatu obyek tertentu. Pasien Diabetes Melitus akan mampu melakukan pengendalian kadar glukosa darah dengan baik jika didasari dengan pengetahuan mengenai penyakit Diabetes Melitus, baik tanda dan gejala maupun penanganannya (Qurratuaeni, 2009).

c. Kedekatan dan Keterpaparan terhadap Sumber Informasi

Sumber informasi adalah segala sesuatu yang menjadi perantara dalam menyampaikan informasi. Semakin banyak sumber informasi yang diperoleh maka semakin banyak pula pengetahuan yang dimiliki (Qurratuaeni, 2009). Salah satu faktor yang mempengaruhi tindakan seseorang dalam meningkatkan kualitas kesehatannya adalah terjangkaunya informasi yaitu tersedianya informasi terkait dengan tindakan yang akan diambil oleh seseorang. Pada pasien Diabetes Melitus, dengan adanya kemudahan untuk memperoleh informasi mengenai pengendalian kadar gula darah memfasilitasi terjadinya tindakan untuk melakukan pengendalian kadar gula darah mereka (Qurratuaeni, 2009).

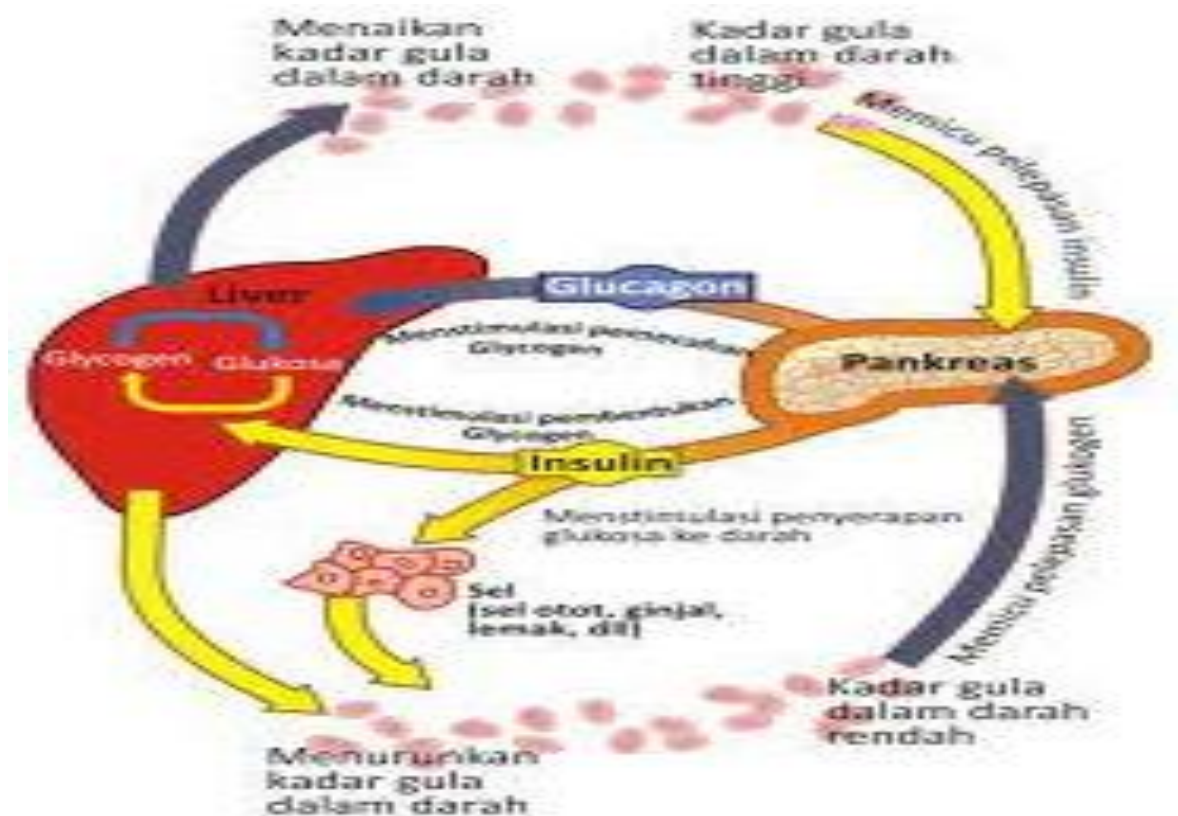
2.2.4. Mekanisme Pengaturan Glukosa Darah

Mekanisme pengaturan glukosa darah dipengaruhi oleh beberapa hormon. Pankreas memproduksi hormon yang dibutuhkan untuk metabolisme dan pemanfaatan selular karbohidrat, protein dan lemak. Sel yang memproduksi hormon ini berkumpul dalam kelompok sel yang disebut islet Langerhans. Islet ini terdiri atas 3 tipe sel yang berbeda (LeMone, dkk, 2016):

1. Sel alfa: memproduksi hormon *glukagon*, yang menstimulasi pemecahan glikogen di hati, pembentukan karbohidrat di hati, dan pemecahan lemak dihati dan jaringan adiposa. Fungsi utamanya adalah menurunkan oksidasi glukosa dan meningkatkan kadar glukosa darah.
2. Sel beta: mengeluarkan hormon insulin, yang mempermudah pergerakan glukosa menembus membran sel ke dalam sel, yang mengurangi kadar glukosa darah.
3. Sel delta: memproduksi *somatostatin*, yang bekerja dalam islet Langerhans untuk menghambat glukagon dan insulin. Selain itu juga untuk memperlambat mortalitas pencernaan.

Semua jaringan dan organ tubuh membutuhkan suplai glukosa yang konstan, meskipun tidak semua jaringan membutuhkan insulin untuk ambilan glukosa. Otak, hati, usus, dan tubulus ginjal tidak membutuhkan insulin untuk mengirim glukosa kedalam sel-selnya. Otot rangka, otot jantung, dan jaringan adiposa membutuhkan insulin untuk pergerakan glukosa kedalam sel-sel tersebut.

Glukosa darah normal dipertahankan pada orang sehat terutama melalui kinerja insulin dan glukagon. Peningkatan kadar glukosa, asam amino, dan asam lemak menstimulasi sel beta pankreas untuk memproduksi insulin. Ketika sel otot jantung, otot rangka, dan jaringan adiposa mengambil glukosa, kadar plasma nutrient berkurang, yang kemudian menekan stimulus untuk memproduksi insulin. Jika kadar glukosa darah turun, glukagon dilepaskan untuk meningkatkan haluaran glukosa hati, yang meningkatkan kadar glukosa. Epinefrin, hormon pertumbuhan, tiroksin, dan glukokortikoid (sering kali disebut sebagai hormon pengatur keseimbangan glukosa) juga menstimulasi peningkatan glukosa pada waktu hipoglikemia, stres, pertumbuhan atau peningkatan kebutuhan metabolik. Pengaturan kadar glukosa darah oleh insulin dan glukagon digambarkan pada gambar 2. 2



Gambar 2.6 Pengaturan kadar glukosa darah (LeMone, dkk, 2016)

2.2.5. Pemeriksaan Gula Darah

Pemeriksaan kadar gula darah bertujuan untuk menentukan diagnosis DM, TGT, maupun GDPT, sehingga dapat ditangani lebih dini secara tepat (Perkeni, 2011). Pasien dengan TGT dan GDPT juga disebut sebagai intoleransi glukosa, merupakan tahapan sementara menuju DM. Kedua keadaan tersebut juga merupakan faktor risiko untuk terjadinya DM dan penyakit kardiovaskular dikemudian hari.

Pemeriksaan glukosa darah dapat dilakukan melalui pemeriksaan kadar glukosa darah sewaktu atau kadar glukosa darah puasa. Berdasarkan Perkeni (2011) terdapat nilai normal pada pemeriksaan darah. Beberapa pemeriksaan kadar gula darah terkait dengan penentuan diagnosa penyakit DM dikategorikan pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa (Perkeni, 2011)

Jenis Pemeriksaan		Bukan DM	Belum pasti DM	DM
Kadar Glukosa Darah Sewaktu (mg/dL)	Plasma Vena	< 100	100 – 199	≥ 200
	Darah Kapiler	< 90	90 – 199	≥ 200
Kadar Glukosa	Plasma Vena	< 100	100 – 125	≥ 126

Darah Puasa (mg/dL)	Darah Kapiler	< 90	90 – 99	≥ 100
----------------------------	---------------	------	---------	-------

2.3. KONSEP DASAR DIABETES MELLITUS

2.3.1 Pengertian Diabetes Mellitus

Brunner and Suddart (2001, dalam Wijaya and Putri, 2013) diabetes mellitus merupakan sekelompok kelainan heterogen yang ditandai oleh kenaikan kadar glukosa dalam darah atau hiperglikemia. Pada diabetes mellitus, kemampuan tubuh untuk bereaksi terhadap insulin dapat menurun atau pankreas dapat menghentikan sama sekali produksi insulin. *American Diabetes Association* (ADA) 2010, mendefinisikan Diabetes Mellitus (DM) sebagai suatu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya (Ernawati, 2013).

Menurut Price & Wilson (2006, dalam Ernawati, 2013) mendefinisikan bahwa diabetes mellitus merupakan suatu gangguan metabolisme yang secara genetik dan klinis termasuk heterogen dengan manifestasi berupa hilangnya toleransi karbohidrat. Diabetes Mellitus adalah suatu kelainan metabolik kronis serius yang memiliki dampak signifikan terhadap kesehatan seseorang, kualitas hidup, harapan hidup pasien, dan pada sistem layanan kesehatan (Muflikhatin dan Fahrudini, 2013).

2.3.2. Klasifikasi Diabetes Mellitus

Menurut Novitasari (2012) terdapat beberapa klasifikasi diabetes mellitus, antara lain:

1. Diabetes Mellitus Tipe 1

Diabetes ini dikenal juga *baby diabetes mellitus* (diabetes di masa anak-anak serta usia < 35 tahun). Dalam diabetes mellitus tipe ini pankreas benar-benar tidak dapat menghasilkan insulin karena rusaknya sel-sel beta oleh virus atau autoimunitas. Pada kasus ini diabetes mutlak memerlukan asupan insulin semasa hidupnya untuk menggantikan insulin yang rusak. Maka dari itu gejala yang timbul pada tipe ini terjadi pada usia muda, penderita tidak gemuk dan gejala timbul mendadak.

2. Diabetes Mellitus Tipe 2

Ada dua bentuk diabetes mellitus tipe 2 yakni, mengalami sekali kekurangan insulin dan yang kedua resistensi insulin. Untuk yang pertama berat badan cenderung normal sedangkan untuk yang kedua memiliki berat badan besar atau gemuk. Diabetes tipe ini disebut sebagai penyakit yang lama dan tenang karena gejalanya yang tidak mendadak seperti tipe 1, tipe 2 cenderung lambat dalam mengeluarkan gejala sehingga banyak orang mengetahui penyakit ini pada usia > 40 tahun.

3. Gestasional Diabetes Mellitus (GDM)

Diabetes mellitus tipe ini terjadi pada wanita yang tengah hamil. Lebih sering terjadi di bulan ke enam masa kehamilan. Resiko neonatal yang terjadi keanehan sejak lahir seperti berhubungan dengan jantung, sistem nerves yang pusat, dan menjadi sebab bentuk cacat otot atau jika GDM tidak dapat dikendalikan bayi yang lahir besar (*makrosomia*) yaitu berat badan bayi > 4 kg. Untuk mengendalikannya harus mendapatkan pengawasan semasa hamil, sekitar 20 – 25 % dari wanita penderita GDM dapat bertahan hidup.

2.3.3 Etiologi Diabetes Mellitus

Berikut beberapa etiologi diabetes mellitus (Wijaya dan Putri, 2013):

1. DM tipe I (IDDM/ Insulin Dependent Diabetes Mellitus)
 - a. Faktor genetik/ herediter, Peningkatan kerentanan sel-sel beta dan berkembangannya antibodi autoimun terhadap penghancuran sel-sel beta.
 - b. Faktor infeksi virus, Infeksi virus coxsakie pada individu yang peka secara genetik.
 - c. Faktor imunologi, Respon autoimun abnormal, sehingga menyebabkan antibodi menyerang jaringan normal yang dianggap jaringan asing.
2. DM tipe II (NIDDM/ Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus)
 - a. Obesitas, dapat menurunkan jumlah reseptor insulin dari sel target diseluruh tubuh sehingga insulin yang tersedia menjadi kurang efektif dalam meningkatkan efek metabolik.
 - b. Usia, cenderung meningkat diatas usia 65 tahun
 - c. Riwayat keluarga
 - d. Kelompok etnik
4. DM Malnutrisi

Kekurangan protein kronik sehingga menyebabkan hipofungsi pankreas. Apabila sudah terjadi hipofungsi pankreas, pankreas tidak dapat memproduksi hormon insulin dan kemudian menyebabkan diabetes mellitus.

5. DM tipe lain

- a. Penyakit pankreas : pankreatitis, ca pankreas, dll
- b. Penyakit hormonal : acromegaly yang merangsang sekresi sel-sel beta sehingga hiperaktif dan rusak
- c. Obat-obatan :
 - 1) Alozan, streptozokin, menyebabkan sitotoksin terhadap sel-sel beta
 - 2) Derivate thiazide, menurunkan sekresi insulin

2.3.4. Patofisiologi Diabetes Mellitus

Menurut Wijaya dan Putri (2013) sebagian besar gambaran patologik dari DM dapat dihubungkan dengan salah satu efek utama akibat kurangnya insulin berikut: berkurangnya pemakaian glukosa oleh sel-sel tubuh yang mengakibatkan naiknya konsentrasi glukosa darah setinggi 300 – 1200 mg/dL. Peningkatan mobilisasi lemak dari daerah penyimpanan lemak yang menyebabkan terjadinya metabolisme lemak yang abnormal disertai dengan endapan kolesterol pada dinding pembuluh darah dan akibat dari berkurangnya protein dalam jaringan tubuh.

Pasien yang mengalami defisiensi insulin tidak dapat mempertahankan kadar glukosa plasma puasa yang normal atau toleransi sesudah makan. Pada hiperglikemia yang parah yang melebihi ambang ginjal normal (konsentrasi glukosa darah sebesar 160-180 mg/ 100 ml), akan timbul glikosuria karena tubulus-tubulus renalis tidak dapat menyerap kembali semua glukosa. Glukosuria ini akan mengakibatkan diuresis osmotik yang menyebabkan poliuri disertai kehilangan sodium, klorida, potassium, dan pospat. Adanya poliuria menyebabkan dehidrasi dan timbul polidipsi. Akibat glukosa yang keluar bersama urine maka pasien akan mengalami keseimbangan protein negatif dan berat badan menurun serta cenderung terjadi polifagia. Akibat yang lain adalah astenia atau kekurangan energy sehingga pasien menjadi cepat lelah dan mengantuk yang disebabkan oleh berkurangnya atau hilangnya protein tubuh dan juga berkurangnya penggunaan karbohidrat untuk energi. Hiperglikemia yang lama akan menyebabkan ateroskelrosis, penebalan membran basalis dan perubahan pada saraf perifer. Hal ini akan memudahkan terjadinya gangren.

Menurut Brunner & Suddarth (2005, dalam Wijaya dan Putri, 2013) patofisiologi dari diabetes mellitus adalah:

1. Diabetes Mellitus Tipe I

Pada diabetes tipe I terdapat ketidakmampuan untuk menghasilkan insulin karena sel-sel beta pankreas telah dihancurkan oleh proses autoimun. Hiperglikemia puasa terjadi akibat produksi glukosa yang tidak terukur oleh hati. Disamping itu, glukosa yang berasal dari makanan tidak dapat disimpan dalam hati meskipun tetap berada dalam darah dan menimbulkan hiperglikemia *post prandial* (sesudah makan). Jika konsentrasi glukosa dalam darah cukup tinggi, ginjal tidak dapat menyerap kembali semua glukosa yang tersaring keluar, akibatnya glukosa tersebut muncul dalam urin (glukosuria). Ketika glukosa yang berlebihan disekresikan dalam urin, ekskresi ini akan disertai pengeluaran cairan dan elektrolit yang berlebihan. Keadaan ini dinamakan diuresis osmotik. Sebagai akibat dari kehilangan cairan yang berlebihan, pasien akan mengalami peningkatan dalam berkemih (poliuria) dan rasa haus (polidipsia).

Defisiensi insulin juga mengganggu metabolisme protein dan lemak yang menyebabkan penurunan berat badan. Pasien dapat mengalami peningkatan selera makan (polifagia) akibat menurunnya simpanan kalori. Gejala lainnya mencakup kelelahan dan kelemahan. Proses ini akan terjadi tanpa hambatan dan lenih lanjut turut menimbulkan hiperglikemia. Disamping itu akan terjadi pemecahan lemak yang produksi badan keton yang merupakan diproduksi badan keton. Badan keton merupakan asam yang mengganggu keseimbangan asam basa tubuh apabila jumlahnya berlebihan. Ketoasidosis diabetic yang diakibatkannya dapat menyebabkan tanda dan gejala seperti nyeri nyeri abdominal, mual, muntah, hiperventilasi, napas berbau aseton dan bila tidak ditangani akan menimbulkan penurunan kesadaran, koma bahkan kematian.

2. Diabetes Mellitus Tipe II

Pada diabetes tipe II terdapat dua masalah yang berhubungan dengan insulin, yaitu resistensi insulin dan gangguan sekresi insulin. Normalnya insulin akan terikat dengan reseptor khusus pada permukaan sel. Sebagai akibat terikatnya insulin dengan reseptor tersebut, terjadi suatu rangkaian reaksi dalam metabolisme glukosa didalam sel. Resistensi insulin pada diabetes tipe II disertai dengan penurunan reaksi intra sel ini. Dengan demikian, insulin menjadi tidak efektif untuk menstimulasi

pengambilan glukosa oleh jaringan. Akibat intoleransi glukosa yang berlangsung lambat dan progresif maka awitan diabetes tipe II dapat berjalan tanpa terdeteksi. Jika gejalanya dialami pasien, gejala tersebut sering bersifat ringan dan dapat mencakup kelelahan, iritabilitas, polyuria, polydipsia, luka yang lama sembuh, infeksi vagina atau pandangan yang kabur (jika kadar glukosa sangat tinggi). Penyakit diabetes membuat gangguan/komplikasi melalui kerusakan pada pembuluh darah diseluruh tubuh, disebut angiopati diabetik. Penyakit ini berjalan kronis dan dibagi menjadi dua yaitu gangguan pada pembuluh darah besar (makrovaskular) disebut makroangiopati, dan pada pembuluh darah halus (mikroangiopati) disebut mikroangiopati.

Ada 3 problem utama yang terjadi bila kekurangan atau tanpa insulin:

- a. Penurunan penggunaan glukosa
- b. Peningkatan mobilisasi lemak
- c. Peningkatan penggunaan protein

2.3.5. Manifestasi Klinis Diabetes Mellitus

Beberapa manifestasi klinis diabetes mellitus, antara lain (Wijaya dan Putri, 2013):

1. Keluhan Klasik

a. Banyak Kencing (Poliuria)

Karena sifatnya, kadar glukosa darah yang tinggi akan menyebabkan banyak kencing. Kencing yang sering dan dalam jumlah banyak akan sangat mengganggu penderita, terutama pada waktu malam hari.

b. Banyak Minum (Polidipsia)

Rasa haus sangat sering dialami penderita karena banyaknya cairan yang keluar melalui kencing.

c. Banyak Makan (Polifagia)

Rasa lapar yang semakin besar sering timbul pada penderita diabetes mellitus karena pasien mengalami keseimbangan kalori negatif, sehingga timbul rasa lapar yang sangat besar.

d. Penurunan berat badan dan rasa lemah

Rasa lemah pada penderita diabetes mellitus disebabkan karena glukosa dalam darah tidak dapat masuk ke dalam sel, sehingga sel kekurangan bahan bakar untuk menghasilkan tenaga. Oleh karena itu, sumber tenaga terpaksa diambil

dari cadangan lain yaitu sel lemak dan otot. Akibatnya penderita kehilangan jaringan lemak dan otot sehingga menjadi kurus.

2. Keluhan Lain

a. Gangguan Saraf Tepi/ Kesemutan

Penderita mengeluh rasa sakit atau kesemutan terutama pada kaki di waktu malam hari, sehingga mengganggu tidur.

b. Gangguan Penglihatan

Pada fase awal diabetes sering dijumpai gangguan penglihatan yang mendorong seseorang untuk mengganti kacamata berulang kali.

c. Gatal/Bisul

Kelainan kulit berupa gatal, biasanya terjadi di daerah kemaluan dan daerah lipatan kulit seperti ketiak dan bawah payudara. Sering pula terdapat keluhan timbulnya bisul dan luka yang lama sembuh.

d. Gangguan Ereksi

Disebabkan karena gangguan pada saraf bukan karena kekurangan hormone seks (testosteron).

e. Keputihan

Pada penderita wanita, keputihan dan gatal sering dirasakan, hal ini disebabkan daya tahan tubuh penderita menurun.

2.3.6 Faktor Resiko Diabetes Mellitus

Secara garis besar faktor resiko diabetes mellitus dikelompokkan menjadi 2, yaitu (Suiraoaka, 2012):

1. Faktor resiko yang tidak dapat diubah

a. Umur

Umur merupakan faktor pada orang dewasa, dengan semakin bertambahnya umur kemampuan jaringan mengambil glukosa semakin menurun. Menurut Budiyanto (2002, dalam Suiraoaka, 2012) mengemukakan “penyakit ini lebih banyak terdapat pada orang berumur diatas 40 tahun daripada orang yang lebih muda”.

b. Genetik (keturunan)

Diabetes mellitus bukan penyakit menular tetapi diturunkan. Namun bukan berarti anak dari kedua orang tua yang diabetes pasti akan mengidap diabetes juga, sepanjang bisa menjaga dan menghindari faktor resiko yang lain. Pola genetik yang kuat terjadi pada diabetes tipe 2.

2. Faktor resiko yang dapat diubah

a. Pola makan yang salah

Pola makan yang salah dan cenderung berlebihan menyebabkan timbulnya obesitas. Obesitas sendiri merupakan faktor predisposisi utama dari penyakit diabetes mellitus.

b. Aktivitas fisik kurang gerak

Kurangnya aktivitas fisik menyebabkan kurangnya pembakaran energi oleh tubuh sehingga kelebihan energi dalam tubuh akan disimpan dalam bentuk lemak dalam tubuh. Penyimpanan yang berlebihan akan mengakibatkan obesitas.

c. Obesitas

Diabetes terutama DM tipe 2 sangat erat hubungannya dengan obesitas. Laporan *International Diabetes Federation (IDF)* tahun 2004 menyebutkan 80 persen dari penderita diabetes ternyata mempunyai berat badan yang berlebihan.

d. Stres

Menurut Thalboot (2006), Tandra (2010, dalam Suiraoaka, 2012) mengemukakan “Stres mengarah pada kenaikan berat badan terutama karena kortisol, hormone stres yang utama. Kortisol yang tinggi menyebabkan peningkatan pemecahan protein tubuh, peningkatan trigliserida darah dan penurunan penggunaan gula tubuh, manifestasinya meningkatkan trigliserida dan gula darah atau yang dikenal dengan istilah hiperglikemia (Suiraoaka, 2012).

e. Pemakaian obat-obatan

Memiliki riwayat menggunakan obat golongan kortikosteroid dalam jangka waktu lama.

2.3.7 Diagnosis Diabetes Mellitus

Berdasarkan hasil riskesdas 2018, kriteria diagnosis diabetes mellitus (konsensus perkeni 2015):

1. Pemeriksaan glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/dl. Puasa adalah kondisi tidak ada asupan kalori minimal 8 jam (B) atau
2. Pemeriksaan glukosa plasma ≥ 200 mg/dl 2 jam setelah Tes Toleransi Glukosa Oral (TTGO) dengan beban glukosa 75 gram. (B) atau
3. Pemeriksaan glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl dengan keluhan klasik poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya. Atau

4. Pemeriksaan HbA1c $\geq 6,5$ % dengan menggunakan metode yang terstandarisasi oleh National Glycohaemoglobin Standardization Program (NGSP). (B)

Kriteria Diagnosis DM menurut pedoman American Diabetes Association (ADA) 2011 dan Konsensus Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) 2011 :

1. Glukosa plasma puasa ≥ 126 mg/ dl dengan gejala klasik penyerta,
2. Glukosa 2 jam pasca pembebanan ≥ 200 mg/dl
3. Glukosa plasma sewaktu ≥ 200 mg/dl bila terdapat keluhan klasik DM penyerta, seperti banyak kencing (poliuria), banyak minum (polidipsia), banyak makan (polifagia), dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan penyebabnya.

2.3.8. Pencegahan Diabetes Mellitus

Tindakan yang perlu dilakukan untuk mencegah timbulnya diabetes mellitus adalah melakukan modifikasi gaya hidup, diantaranya menurunkan berat badan, latihan fisik dan mengurangi konsumsi lemak dan kalori. Upaya pencegahan yang dilakukan antara lain (Suiraoaka, 2012):

1. Pencegahan Primer

Bertujuan mencegah seseorang terserang penyakit diabetes. Hal yang perlu dilakukan:

- a. Membiasakan makan dengan pola makan gizi seimbang
- b. Mempertahankan berat badan dalam batas normal
- c. Menghindari zat atau obat yang dapat mencetuskan timbulnya diabetes

2. Pencegahan Sekunder

Pencegahan ini bertujuan mendeteksi diabetes secara dini, mencegah penyakit tidak menjadi lebih parah dan mencegah timbulnya komplikasi. Hal yang perlu dilakukan:

- a. Tetap melakukan pencegahan primer
- b. Pengendalian gula darah agar tidak terjadi komplikasi diabetes
- c. Mengatasi gula darah dengan obat-obatan baik oral maupun suntikan

3. Pencegahan Tersier

Bertujuan mencegah kecacatan lebih lanjut dari komplikasi yang sudah terjadi, seperti pemeriksaan pembuluh darah pada mata (pemeriksaan funduskopi tiap 6-12 bulan), pemeriksaan otak, ginjal serta tungkai.

2.3.9 Penatalaksanaan Diabetes Mellitus

Menurut Wijaya dan Putri (2013) tujuan penatalaksanaan diabetes mellitus ada dua, yakni tujuan jangka panjang untuk mencegah komplikasi dan tujuan jangka pendek untuk menghilangkan keluhan/ gejala DM. Penatalaksanaan DM meliputi:

1. Diet

Perhimpunan Diabetes Amerika dan Persatuan Dietetik Amerika merekomendasikan = 50-60% kalori yang berasal dari:

- a. Karbohidrat 60-70 %
- b. Protein 12-20 %
- c. Lemak 20-30 %

2. Obat Hipoglikemik Oral (OHO)

a. Sulfonilurea: Obat golongan sulfonilurea bekerja dengan cara:

- 1) Menstimulasi pelepasan insulin yang tersimpan
- 2) Menurunkan ambang sekresi insulin
- 3) Meningkatkan sekresi insulin sebagai akibat rangsangan glukosa

b. Biguanid: Menurunkan kadar glukosa darah tapi tidak sampai di bawah normal.

c. Inhibitor α glukosidase: Menghambat kadar enzim α glukosidase di dalam saluran cerna, sehingga menurunkan penyerapan glukosa dan menurunkan hiperglikemia pasca prandial.

d. Insulin sensitizing agent: Thiazolidinediones meningkatkan sensitivitas insulin, sehingga bisa mengatasi masalah resistensi insulin tanpa menyebabkan hipoglikemia, tetapi obat ini belum beredar di Indonesia.

e. Insulin:

Indikasi gangguan:

- 1) DM dengan berat badan menurun dengan cepat
- 2) Ketoasidosis asidosis laktat dengan koma hyperosmolar
- 3) DM yang mengalami stres berat (infeksi sistemik, operasi berat, dll)
- 4) DM dengan kehamilan atau DM gestasional yang tidak terkontrol dalam pola makan
- 5) DM tidak berhasil dikelola dengan obat hipoglikemik oral dengan dosis maksimal (kontraindikasi dengan obat tersebut)

Insulin oral/ suntikan dimulai dari dosis rendah, lalu dinaikkan perlahan, sedikit demi sedikit sesuai dengan hasil pemeriksaan gula darah pasien.

3. Latihan

Latihan dengan cara melawan tahanan dapat menambah laju metabolisme istirahat, dapat menurunkan BB, stres dan menyegarkan tubuh. Latihan menghindari kemungkinan trauma pada ekstremitas bawah, dan hindari latihan dalam udara yang

sangat panas/ dingin, serta pada saat pengendalian metabolik buruk. Selain itu, gunakan alas kaki yang tepat dan periksa kaki setiap hari sesudah melakukan latihan.

4. Pemantauan

Pemantauan kadar glukosa darah secara mandiri

5. Terapi (jika diperlukan)

6. Pendidikan

2.3.10. Komplikasi Diabetes Mellitus

Komplikasi diabetes mellitus dapat bersifat akut atau kronis. Komplikasi akut terjadi jika kadar glukosa darah seseorang meningkat atau menurun tajam dalam waktu relatif singkat. Kadar glukosa darah bisa menurun drastis jika penderita menjalani diet yang terlalu ketat. Perubahan yang besar dan mendadak dapat merugikan. Komplikasi kronis berupa kelainan pembuluh darah yang akhirnya bisa menyebabkan serangan jantung, ginjal, saraf, dan penyakit berat lain. Beberapa komplikasi yang timbul akibat diabetes mellitus, antara lain (Novitasari, 2012):

1. Komplikasi Akut

a. Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah suatu keadaan seseorang dengan kadar glukosa darah dibawah nilai normal.

b. Ketoasidosis Diabetik-Koma Diabetik

Komplikasi ini dapat diartikan sebagai suatu keadaan tubuh yang sangat kekurangan insulin dan sifatnya mendadak. Glukosa darah yang tinggi tidak dapat memenuhi kebutuhan energi tubuh. Akibatnya, metabolisme tubuh pun berubah. Penyebab komplikasi ini umumnya adalah infeksi. Gejala yang sering muncul poliuria, polidipsia, nafsu makan menurun, hipotensi sampai syok, kadar glukosa tinggi, dan kadar bikarbonat rendah.

c. Koma Hiperosmoler Non Ketotik (KHNK)

Gejala KHNK adalah adanya dehidrasi yang berat, hipotensi, dan menimbulkan syok. Komplikasi ini diartikan sebagai keadaan tubuh tanpa penimbunan lemak sehingga penderita tidak menunjukkan pernapasan yang cepat dan dalam (*kussmaul*).

d. Koma Lakto Asidosis

Komplikasi ini diartikan sebagai suatu keadaan tubuh dengan asam laktat tidak dapat diubah menjadi bikarbonat. Akibatnya, kadar kadar asam laktat dalam darah

meningkat (hiperlaktatemia) dan akhirnya menimbulkan koma. Keadaan ini dapat terjadi karena infeksi, gangguan faal hepar, ginjal, diabetes mellitus yang mendapat pengobatan phenformin. Gejala yang muncul biasanya berupa stupor hingga koma.

2. Komplikasi Kronis

a. Komplikasi Spesifik

Komplikasi spesifik adalah komplikasi akibat kelainan pembuluh darah kecil atau mikroangiopati diabetika (MiDM) dan kelainan metabolisme dalam jaringan. Jenis komplikasi ini antara lain:

- 1) Retinopati diabetika (gangguan penglihatan)
- 2) Nefropati diabetika (gangguan pada ginjal)
- 3) Neuropati diabetika (gangguan pada persyarafan)
- 4) Diabetik foot (gangguan pada kulit)

b. Komplikasi Tak Spesifik

Kelainan ini sama dengan non-diabetes mellitus, tetapi terjadinya lebih awal.

Komplikasi ini antara lain:

- 1) Kelainan pembuluh darah besar (makroangiopati diabetika)
- 2) Kekeruhan pada lensa mata (kataraktalentis)
- 3) Adanya infeksi seperti infeksi saluran kencing dan tuberculosis (TBC) paru

2.4. KADAR GULA DARAH DAN OBESITAS

Peranan obesitas dalam resistensi insulin dijelaskan dalam berbagai teori, salah satu teori yang menyatakan bahwa jaringan lemak juga merupakan suatu jaringan endokrin aktif yang dapat berhubungan dengan hati dan otot (dua jaringan sasaran insulin) melalui pelepasan zat perantara yang nantinya mempengaruhi kerja insulin dan tingginya penumpukan jaringan lemak tersebut dapat berakhir dengan timbulnya resistensi insulin.

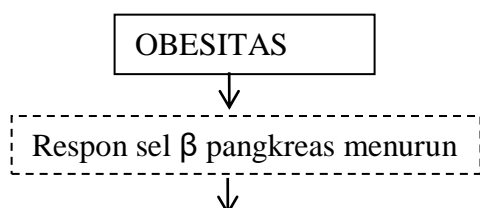
Obesitas dapat menimbulkan resistensi insulin melalui peningkatan produksi asam lemak bebas. Asam lemak bebas yang terakumulasi di jaringan akan menginduksi resistensi insulin terutama pada hati dan otot. Resistensi insulin menyebabkan penggunaan glukosa yang dimediasi oleh insulin di jaringan perifer menjadi berkurang. Kekurangan insulin atau resistensi insulin maka akan menyebabkan kegagalan fosforilasi kompleks IRS, penurunan translokasi GLUT-4 dan penurunan oksidasi glukosa sehingga glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel dan akan terjadi kondisi hiperglikemia (Sulistyoningrum, 2010).

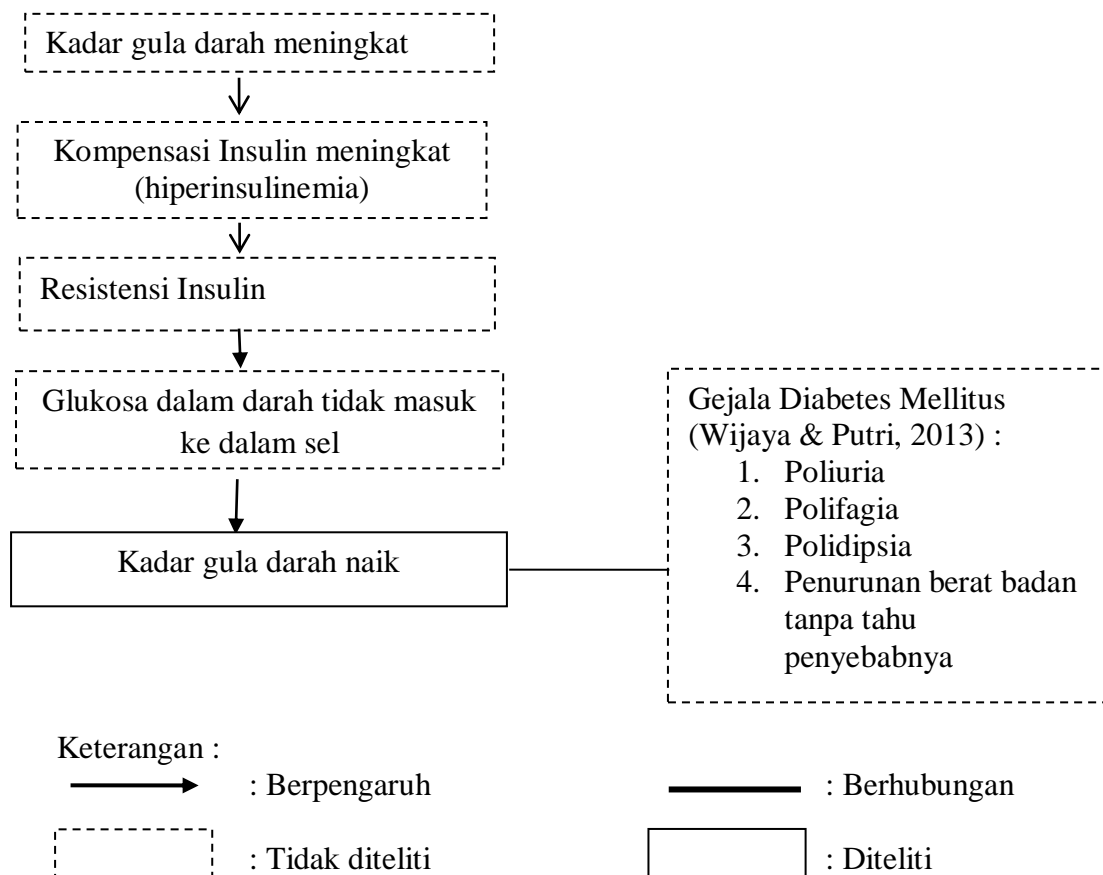
Sel β -pankreas pada awalnya akan melakukan kompensasi untuk merespon keadaan hiperglikemi dengan memproduksi insulin dalam jumlah banyak dan kondisi ini menyebabkan keadaan hiperinsulinemia. Kegagalan sel β dalam merespon kadar glukosa darah yang tinggi, akan menyebabkan abnormalitas jalur transduksi sinyal insulin pada sel β dan terjadi resistensi insulin. Resistensi insulin pada sel β pankreas menyebabkan aktivasi jalur caspase dan peningkatan kadar ceramide yang menginduksi apoptosis sel β fase ini akan diikuti oleh berkurangnya massa sel β di pankreas. Pengurangan massa sel β -pankreas ini akan menyebabkan sintesis insulin berkurang dan menyebabkan DM tipe 2 (Sulistyoningrum, 2010).

Resistensi insulin yang terjadi pada kelompok obesitas kemudian mengakibatkan penurunan kerja insulin pada jaringan sasaran sehingga menyebabkan glukosa sulit memasuki sel. Keadaan ini berakhir kepada peningkatan kadar glukosa dalam darah. Peningkatan kadar glukosa darah yang terjadi pada keadaan resistensi insulin dapat dideteksi dan diukur melalui pemeriksaan kadar gula darah. Terdapat beberapa jenis pemeriksaan kadar gula darah yang bermanfaat dalam penilaian resistensi insulin yang terjadi pada kelompok obesitas yaitu pemeriksaan gula darah puasa dan pemeriksaan gula darah 2 jam sesudah makan. Berdasarkan teori yang ada dapat diketahui bahwa adanya suatu hubungan antara tingkat penumpukan lemak tubuh yang terjadi pada individu obesitas dengan kadar gula darah puasanya

BAB 3 KERANGKA KONNSEPTUAL DAN HIPOTESIS

3.1. Kerangka Konseptual





Gambar 3.1 Kerangka konseptual penelitian hubungan tipe obesitas sentral dengan kejadian diabetes mellitus di Puskesmas Medaeng Sidoarjo

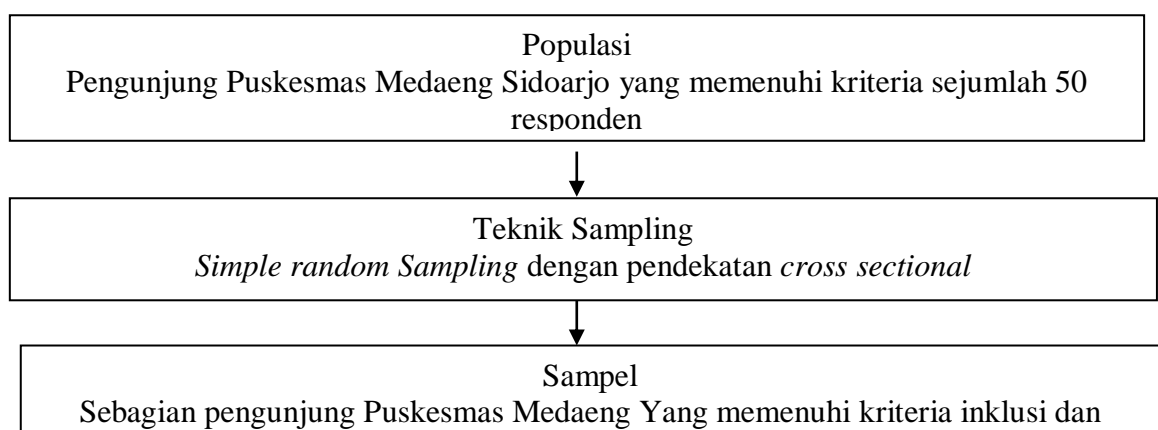
3.2. Hipotesis

Berdasarkan pengkajian dari uraian latar belakang, perumusan masalah, kajian teoritis, dan kerangka konseptual di atas, maka dikemukakan hipotesis sebagai berikut: terdapat hubungan kadar glukosa dengan tipe obesitas Di Puskesmas Madaeng.

BAB 4 METODE PENELITIAN

47

4.1. Kerangka Kerja



Gambar 4.2 Kerangka Kerja Penelitian kadar glukosa pada tipe obesitas Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo

4.2 Desain Penelitian

Desain yang dipakai dalam penelitian ini adalah analitik observasional dengan pendekatan *cross-sectional*. Penelitian *cross-sectional* mengkaji hubungan antara variabel yang menekankan waktu hanya satu kali pada satu saat.

4.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April - Mei 2019 Di Puskesmas Medaeng Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo. Pemilihan tempat penelitian di Puskesmas Medaeng karena belum pernah dilakukan penelitian tentang kadar glukosa pada tipe obesitas, lokasi

terjangkau, dan tidak mengeluarkan biaya berlebih. Selain itu di Puskesmas Medaeng Sidoarjo diabetes mellitus merupakan urutan penyakit nomor enam dari 10 penyakit terbanyak pada tahun 2017 dengan total 2.414 kasus, dimana satu wilayah Puskesmas memegang sebanyak 6 desa

4.4. Populasi, Sampel, dan Sampling Desain

4.4.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah pengunjung puskesmas Medaeng Sidoarjo yang obesitas yang memenuhi kriteria dengan jumlah populasi 50 orang.

4.4.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah sebagian pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo yang obesitas yang memenuhi kriteria dengan jumlah sampel 45 orang dengan kriteria sebagai berikut:

1. Kriteria Inklusi
 - a. Responden memiliki BB diatas normal (obesitas)
 - b. Responden berusia minimal 40 - 60 tahun
 - c. Bersedia diteliti
2. Kriteria Eksklusi
 - a. Responden yang sedang hamil
 - b. Responden yang mengundurkan diri
 - c. Sedang menjalani program diet tertentu

4.4.3 Besar Sampel

Sampel penelitian ini adalah sebagian penderita DM di Puskesmas Medaeng, dengan rumus perhitungan besar sampel sebagai berikut:

$$n = \frac{N}{1 + N (d)^2}$$

Keterangan :

n : besarnya sampel

N : besarnya populasi

D : tingkat kesalahan yang dipilih (d = 0,05)

Perhitungan sampel penelitian sebagai berikut :

$$n = \frac{N}{1 + N (d)^2}$$

$$n = \frac{50}{1 + 50 (0,05)^2}$$

$$n = \frac{50}{1 + 0,125}$$

$$n = 44,44$$

$$n = 45 \text{ (Pembulatan)}$$

Rumus diatas menghasilkan besar sampel yang diperlukan dalam penelitian yaitu sebanyak 45 responden.

4.4.4 Teknik Sampling

Teknik sampling dalam penelitian ini adalah *probability sampling* dengan teknik *sample random sampling*. Pada metode ini, teknik pengambilan sampel dilakukan dengan cara memilih sampel diantara populasi secara acak sehingga sampel tersebut dapat mewakili karakteristik populasi yang telah ada sebelumnya. Cara *simple random sampling* yaitu dengan cara memasukkan semua nama orang yang termasuk dalam populasi dan menuliskan nama semua anggota populasi pada kertas. Kemudian semua kertas dan dilipat yang bertuliskan nama setiap sampel dimasukkan ke dalam sebuah wadah / botol selanjutnya kertas yang dilipat dilihat dan dikocok kemudian diambil sebanyak 5 kertas secara acak. Hasil pengambilan tersebut merupakan sampel yang tidak digunakan

4.4.5 Identifikasi Variabel

Pada penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel *independent* (bebas) dalam penelitian adalah tipe obesitas. Variabel *dependent* (terikat) dalam penelitian ini adalah kadar gula glukosa 2 jam setelah puasa.

4.4.6 Definisi Operasional

Perumusan definisi operasional pada penelitian ini diuraikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Definisi Operasional Hubungan Indeks Massa Tubuh (IMT) dan Obesitas Sentral dengan Kadar Gula Darah Sewaktu Pada Penderita Diabetes Mellitus Di Puskesmas Medaeng

No	Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Alat Ukur	Skala	Skor
1.	Variabel bebas:	Penimbunan lemak di	1. Berat badan	1. Timbangan 2. Mikrotoa	Nominal	Pengukuran rasio lingkaran

	Tipe Obesitas (pir/apel)	sekitar abdomen berdasarkan pengukuran lingkaran pinggul dan lingkaran pinggang	2. Lingkaran Panggul 3. Lingkaran pinggang	3. Lembar observasi		pinggang (lipi) dengan lingkaran pinggul (lipa) dengan katagori Apel jika : a. Perempuan > 0,8 b. Laki – laki > 1 Pir jika a. Perempuan < 0,8 b. Laki – laki < 1 (kadir, 2015)
2.	Variabel terikat: Kadar gula darah 2 jam pp	Banyaknya glukosa yang terkandung dalam darah pada saat pemeriksaan 2 jam pp	Pemeriksaan kadar gula darah	Glukotest	Ordinal	1. Bukan DM = GD 2 jam pp \leq 200 mg/dl 2. DM = GD 2 jam pp \geq 200 mg/dl (Perkeni, 2011)

4.5 Pengumpulan, Pengolahan dan Analisa Data

4.5.1. Pengumpulan Data

1. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian dalam penelitian ini variabel *independent* yaitu tipe obesitas menggunakan metode pengukuran biofisiologis dan untuk mendapatkan data tersebut dibutuhkan alat berupa metiline dan lembar observasi. Pada variabel *dependent* (kadar gula darah 2 jam pp pada pasien diabetes mellitus) peneliti menggunakan glukotest dari darah kapiler, dan hasilnya dicantumkan pada lembar observasi.

2. Prosedur Pengumpulan dan Pengolahan Data

Setelah memperoleh surat ijin dan persetujuan dari institusi Stikes Hang Tuah Surabaya, Kepala Bakesbangpol Kabupaten Sidoarjo, Kepala Dinas Kesehatan Kabupaten Sidoarjo, dan Kepala Puskesmas Medaeng untuk melakukan penelitian. Langkah awal penelitian, peneliti melakukan pendekatan kepada responden untuk mendapat persetujuan sebagai responden.

Pengumpulan data yang dilakukan oleh peneliti adalah dengan menentukan terlebih dahulu pengunjung puskesmas yang mempunyai kriteria obesitas. Setelah data terkumpul dilakukan pengambilan sampel sebanyak 45 orang dengan cara acak. Pengambilan data dilakukan pada 3 tempat, yaitu Puskesmas Medaeng, posyandu lansia, dan kunjungan rumah pada responden yang telah ditetapkan. Kemudian peneliti melakukan pembagian kuesioner data demografi. Setelah responden mengisi kuesioner data demografi, lalu dilanjutkan dengan pemeriksaan kadar gula darah 2 jam pp dengan menggunakan alat glukotest. Kemudian pasien akan diukur berat badan dan tinggi badannya dengan menggunakan timbangan dan mikrotoa. Selain itu, dilakukan pengukuran lingkar pinggang dan lingkar panggul menggunakan metline. Kemudian data dikumpulkan dalam satu tempat yang selanjutnya akan masuk pada tahap selanjutnya.

Cara mengukur lingkar pinggang dan lingkar panggul untuk menentukan tipe obesitas :

Lingkar pinggang

1. Responden diminta dengan cara yang santun untuk membuka pakaian bagian atas atau menyingkapkan pakaian bagian atas dan raba tulang rusuk terakhir responden untuk menetapkan titik pengukuran.
2. Tetapkan titik batas tepi tulang rusuk paling bawah.
3. Tetapkan titik ujung lengkung tulang pangkal paha/panggul.
4. Tetapkan titik tengah di antara diantara titik tulang rusuk terakhir titik ujung lengkung tulang pangkal paha/panggul dan tandai titik tengah tersebut dengan alat tulis. Minta responden untuk berdiri tegak dan bernafas dengan normal (ekspirasi normal).
5. Lakukan pengukuran lingkar perut dimulai/diambil dari titik tengah kemudian secara sejajar horizontal melingkari pinggang dan perut kembali menuju titik tengah diawal pengukuran.

6. Apabila responden mempunyai perut yang gendut kebawah, pengukuran mengambil bagian yang paling buncit lalu berakhir pada titik tengah tersebut lagi.
7. Pita pengukur tidak boleh melipat dan ukur lingkaran pinggang mendekati angka 0,1 cm.

Lingkar Panggul

1. Responden diminta berdiri tegap dengan kedua kaki dan berat merata pada setiap kaki.
2. Palpasi dan tetapkan daerah *trochanter* mayor pada tulang paha.
3. Lingkarkan pita ukur tanpa melakukan penekanan.
4. Posisikan pita ukur pada lingkaran maksimum dari bokong, untuk wanita biasanya di tingkat pangkal paha, sedangkan untuk pria biasanya sekitar 2 - 4 cm bawah pusar.
5. Ukur lingkaran pinggul mendekati angka 0,1cm.

Setelah di dapatkan lingkaran pinggul dan pinggang di tulis pada lembar hasil penelitian dan dihitung rasio lingkaran pinggang dengan panggul, jika nilainya $>0,8$ (untuk wanita) dan > 1 (untuk laki – laki termasuk tipe apel dan jika $<0,8$ (untuk wanita) dan <1 (untuk laki – laki) termasuk jenis tipe apel.

4.5.2 Analisa Data

4.5.2.1 Pengolahan Data

Data dikumpulkan dengan menggunakan kuesioner untuk data demografi responden, hasil pengukuran lingkaran pinggang dan lingkaran pinggul, dan hasil pemeriksaan kadar gula darah 2 jam pp. Variabel data yang telah terkumpul diteliti kembali dan diberi kode responden. Variabel independen dan dependen kemudian diolah dengan tahap sebagai berikut:

- a. Memeriksa data (*editing*)

Daftar pertanyaan yang telah selesai diisi kemudian diperiksa yaitu dengan memeriksa kelengkapan jawaban.

- b. Memberi tanda kode (*coding*)

Hasil jawaban yang diperoleh diklasifikasikan ke dalam kategori yang telah ditentukan dengan cara memberi tanda atau kode berbentuk angka pada masing-masing variabel.

c. Pengolahan data (*processing*)

Pengolahan data pada dasarnya merupakan suatu proses untuk memperoleh data atau data ringkasan berdasarkan suatu kelompok data mentah dengan menggunakan rumus tertentu sehingga menghasilkan informasi yang diperlukan.

d. *Cleaning*

Data diteliti kembali agar pada pelaksanaan analisa data bebas dari kesalahan.

1. Analisis Statistik

a. Analisa Univariat

Peneliti melakukan analisa univariat dengan analisa *descriptive* yang dilakukan untuk menggambar data demografi yang diteliti secara terpisah dengan membuat tabel frekuensi dari masing-masing tabel.

b. Analisa Bivariat

Teknik analisa data dilakukan dengan uji statistik *Spearman Correlation*. Penelitian ini memiliki tiga variabel yaitu variabel *independent* pertama yaitu indeks massa tubuh berskala ordinal, variabel *independent* kedua yaitu obesitas sentral berskala nominal dan variabel *dependent* yaitu kadar gula darah sewaktu berskala ordinal. Taraf signifikan yang digunakan adalah 0,05 yang artinya jika $\rho < 0,05$ berarti hipotesa diterima yang artinya ada hubungan antara tipe obesitas sentral dengan kejadian diabetes mellitus pada pengunjung di wilayah Puskesmas Medaeng.

4.6. Etika Penelitian

Penelitian ini dilakukan setelah mendapat surat rekomendasi dari Stikes Hang Tuah Surabaya dan izin dari Kepala Puskesmas Medaeng Sidoarjo. Penelitian dimulai dengan melakukan beberapa prosedur yang berhubungan dengan etika penelitian meliputi:

1. Lembar Persetujuan (*Informed Consent*)

Lembar persetujuan sebagai sampel akan diberikan sebelum penelitian dilaksanakan agar responden mengetahui maksud dan tujuan penelitian, serta dampak yang akan terjadi selama pengumpulan data. Responden yang bersedia diteliti harus menandatangani lembar persetujuan tersebut, jika tidak peneliti harus menghormati hak-hak responden.

2. Tanpa Nama (*Anonymity*)

Peneliti tidak akan mencantumkan nama subjek pada lembar pengumpulan data yang diisi oleh responden untuk menjaga kerahasiaan identitas responden. Lembar tersebut akan diberi kode tertentu.

3. Kerahasiaan (*Confidentiality*)

Kerahasiaan informasi yang telah dikumpulkan dari subjek dijamin kerahasiannya. Kelompok data tertentu saja yang hanya akan disajikan atau dilaporkan pada hasil riset.

BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1. Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Puskesmas Medaeng Kabupaten Sidoarjo. Puskesmas Medaeng termasuk dalam Kecamatan Waru dengan luas wilayah 10,80 km². Puskesmas Medaeng terletak di daerah dataran rendah terdiri dari daerah persawahan, pemukiman dan industri. Temperatur di wilayah Puskesmas Medaeng berkisar antara 30 – 35⁰C. Batas-batas wilayah kerja Puskesmas Medaeng ditentukan sebagai berikut :

Sebelah Utara : Kota Surabaya,

Sebelah Timur : Desa Wedoro dan Desa Kureksari,
 Sebelah Selatan : Kecamatan Gedangan,
 Sebelah Barat : Kecamatan Taman.

Wilayah kerja Puskesmas Medaeng secara administratif terbagi dalam 6 (enam) desa, antara lain : Desa Waru, Desa Pepelegi, Desa Janti, Desa Kedungrejo, Desa Bungurasih, Desa Medaeng.



Gambar 5.1. Peta Wilayah Puskesmas Medaeng (Sumber : Puskesmas Medaeng 2017)

Data kependudukan berdasarkan Proyeksi 56 s tahun 2017 adalah sebesar 73.427 jiwa, jumlah Kepala Keluarga sebanyak 25. rata-rata jiwa dalam setiap Rumah Tangga sebanyak 2,85 orang. Namun mengingat wilayah kerja Puskesmas Medaeng adalah wilayah urban, hal ini mengakibatkan target pencapaian program kesehatan dibawah target yang ditetapkan. Dari seluruh desa yang ada di wilayah kerja Puskesmas Medaeng, desa dengan angka kepadatan penduduk terendah adalah Desa Pepelegi yaitu 5,84 jiwa/km², sedangkan desa dengan kepadatan penduduk tertinggi adalah Desa Kedungrejo yaitu 12.877,16 jiwa/km².

Ketersediaan sumber daya tenaga kesehatan Puskesmas Medaeng meliputi tenaga kesehatan yang memiliki peran masing-masing dengan total keseluruhan 27 orang, meliputi dokter umum sebanyak 3 orang, dokter gigi sebanyak 2 orang, bidan sebanyak 9 orang,

perawat sebanyak 9 orang, ahli gizi sebanyak 1 orang, sanitasi sebanyak 1 orang, farmasi sebanyak 1 orang, dan analis laboratorium sebanyak 1 orang. Sarana dan prasarana yang ada Di Puskesmas Medaeng antara lain puskesmas pembantu (pustu) sebanyak 1, posyandu balita sebanyak 54, poliklinik set sebanyak 2 set, ruang tindakan sebanyak 1 set, laboratorium sederhana sebanyak 1, dental unit sebanyak 2 unit, ambulance (pusling) sebanyak 2 unit, kendaraan roda 2 sebanyak 2 unit, terdapat PAM dan PLN serta telepon, mesin fogging sebanyak 2 buah, mist blower sebanyak 2 buah, serta terdapat sarana lainnya. Adapun visi misi Puskesmas Medaeng adalah:

1. Visi
Mewujudkan masyarakat wilayah Puskesmas Medaeng sehat dan mandiri
2. Misi
 - a. Menggerakkan pembangunan berwawasan kesehatan
 - b. Mendorong kemandirian masyarakat untuk hidup sehat
 - c. Memelihara dan meningkatkan derajat kesehatan masyarakat

5.1.2. Gambaran Umum Subyek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah pasien yang berkunjung ke Puskesmas Medaeng Sidoarjo yang mempunyai karakteristik obesitas. Jumlah keseluruhan subyek penelitian adalah 45 responden. Data demografi diperoleh melalui kuesioner yang di isi oleh responden.

5.1.3. Data Umum Hasil Penelitian

Data umum menampilkan data demografi dan didtribusi responden dalam bentuk tabel yang meliputi usia, jenis kelamin, agama, status pernikahan, pendidikan terakhir, dan pekerjaan.

1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin

Tabel 5.1. Karakteristik Responden Berdasarkan Jenis Kelamin Pada Responden dengan Tipe Obesitas Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo Pada Tanggal 04 – 16 Mei 2018 (N = 45)

No	Jenis Kelamin	Frekuensi (F)	Prosentase (%)
----	---------------	---------------	----------------

1	Laki – laki	7	15,6
2	Perempuan	38	84,4
	Total	45	100

Berdasarkan tabel 5.1 menunjukkan bahwa dari 45 responden sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan sebanyak 38 responden (84,4 %), dan sisanya berjenis kelamin laki – laki sebanyak 7 responden (15,6 %).

2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia

Tabel 5.2. Karakteristik Responden Berdasarkan Usia Pada Responden dengan Tipe Obesitas Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo Pada Tanggal 04 – 16 Mei 2018 (N = 45)

No	Usia	Frekuensi (F)	Prosentase (%)
1	40 tahun	1	2,2
2	41 – 50 tahun	12	26,6
3	51 – 59 tahun	16	35,6
4	60 tahun	16	35,6
	Total	45	100

Berdasarkan tabel 5.2 menunjukkan bahwa dari 45 responden sebagian besar responden berusia 51 – 59 tahun dan 60 tahun, masing – masing sebanyak 16 responden (35,6 %), sisanya berusia 41 – 50 tahun sebanyak 12 responden (26,6 %) dan berusia 40 tahun sebanyak 1 responden (2,2 %).

3. Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir

Tabel 5.3. Karakteristik Responden Berdasarkan Pendidikan Terakhir Pada Responden dengan Tipe Obesitas Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo Pada Tanggal 04 – 16 Mei 2018 (N=45)

No	Usia	Frekuensi (F)	Prosentase (%)
1	SD	17	37,7
2	SMP/Sederajat	12	26,7
3	SMA/SMK/Sederajat	12	26,7
4	D1/D3/Perguruan Tinggi	4	8,9

Total	45	100
-------	----	-----

Berdasarkan tabel 5.3. menunjukkan bahwa dari 45 responden sebagian besar responden pendidikan terakhirnya SD sebanyak 17 responden (37,7 %), pendidikan terakhir SMP/ sederajat dan SMA/ sederajat masing – masing sebanyak 12 responden (26,7 %), dan perguruan tinggi / D1/D3/S1 sebanyak 4 responden (8,9 %).

4. Karakteristik Responden Berdasarkan Status Pernikahan

Tabel 5.4. Karakteristik Responden Berdasarkan Status Pernikahan Pada Responden dengan Tipe Obesitas Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo Pada Tanggal 04 – 16 Mei 2018 (N=45)

No	Status Pernikahan	Frekuensi (F)	Prosentase (%)
1	Menikah	45	100
	Total	45	100

Berdasarkan tabel 5.4. menunjukkan bahwa dari 45 responden sebagian besar responden status pernikahannya sudah menikah sebanyak 45 responden (100%).

5. Karakteristik Responden Berdasarkan Agama

Tabel 5.5. Karakteristik Responden Berdasarkan Agama Pada Responden dengan Tipe Obesitas Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo Pada Tanggal 04 – 16 Mei 2018 (N=45)

No	Agama	Frekuensi (F)	Prosentase (%)
1	Islam	45	100
	Total	45	100

Berdasarkan tabel 5.4. menunjukkan bahwa dari 45 responden sebagian besar responden beragama islam sebanyak 45 responden (100%).

6. Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan

Tabel 5.6. Karakteristik Responden Berdasarkan Pekerjaan Pada Responden dengan Tipe Obesitas Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo Pada Tanggal 04 – 16 Mei 2018 (N=45)

No	Pekerjaan	Frekuensi (F)	Prosentase (%)
----	-----------	---------------	----------------

1	Tidak Bekerja	34	75,5
2	Pegawai Swasta	3	6,7
3	Pedagang/ Wiraswasta	6	13,3
4	PNS	2	4,4
Total		45	100

Berdasarkan tabel 5.6. menunjukkan bahwa dari 45 responden sebagian besar responden tidak bekerja sejumlah 34 responden (75,5 %) , pedagang/ wiraswasta 6 responden (13,3%), pegawai swasta 3 responden (6,7 %), PNS 2 responden (4,4%).

5.1.2. Data Khusus Hasil Penelitian

1. Tipe Obesitas

Tabel 5.7. Karakteristik Responden Berdasarkan Tipe Obesitas Pada Responden dengan Obesitas Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo Pada Tanggal 04 – 16 Mei 2019 (N=45)

No	Tipe Obesitas	Frekuensi (F)	Prosentase (%)
1	Apel	10	22, 2
2	Pear	35	77, 8
Total		45	100

Berdasarkan tabel 5.7. sebagian besar responden memiliki tipe obesitas apel sebanyak 35 responden (77,8 %) dan sisanya memiliki tipe pir sebanyak 10 responden (22,2 %).

2. Kadar Gula Darah

Tabel 5.8. Karakteristik Responden Berdasarkan Kadar Gula Darah Berdasarkan Tipe Obesitas Pada Responden dengan Obesitas Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo Pada Tanggal 4 – 16 Mei 2019

No	Kadar Gula Darah	Frekuensi (F)	Prosentase (%)
1	Non Diabetes Mellitus	8	17.8
2	Diabetes Mellitus	37	82.2
Total		45	100

Berdasarkan tabel 5. 8 sebagian besar responden mempunyai kadar gula darah dengan katagori diabetes mellitus sejumlah 37 (82,2 %) dari 45 responden sisanya non diabetes mellitus sejumlah 8 (17,8 %).

3. Hubungan Tipe Obesitas dengan Kadar Glukosa

Tabel 5.9. Hubungan Tipe Obesitas dengan Kadar Gula Darah Berdasarkan Tipe Obesitas Pada Responden dengan Obesitas Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo Pada Tanggal 4 – 16 Mei 2019

		Kadar Gula Darah		Total
		Non DM	DM	
Tipe Obesitas	Pear	6	4	10
	Apel	2	33	35
Total		8	37	45

Sig .001

Berdasarkan tabel 5.9 menunjukkan sebagian besar responden memiliki tipe obesitas apel sebanyak 35 responden dan memiliki tipe pear sebanyak 10 responden. Responden yang memiliki tipe obesitas apel mempunyai kadar gula darah dalam katagori non diabetes mellitus sebanyak 2 responden dan yang dalam katagori diabetes mellitus sebanyak 33 responden. Sedangkan responden yang memiliki tipe obesitas pear mempunyai kadar gula darah non diabetes mellitus sebanyak 6 responden dan yang diabetes mellitus sebanyak 4 responden , dari 35 responden 33

5.2. Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk memberikan gambaran dan mengungkap kadar glukosa/ gula darah puasa pada tipe obesitas baik pir maupun apel pada pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sesuai dengan tujuan penelitian di atas maka akan di bahas hal – hal sebagai berikut ?

5.2.1. Tipe Obesitas Pada Pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo

Klasifikasi obesitas berdasarkan distribusi jaringan lemak dibedakan menjadi dua, tipe apel dan pear. Tipe apel yaitu distribusi jaringan lemak lebih banyak di bagian rongga perut dan pinggang sehingga tubuh cenderung memiliki bentuk seperti buah apel. sedangkan tipe pear distribusi jaringan lemak lebih banyak dibagian

panggul dan paha sehingga tubuh cenderung memiliki bentuk tubuh seperti buah pear. Berdasarkan tabel 5.7 didapatkan sebagian besar responden memiliki tipe obesitas apel sebanyak 35 responden (77,8 %) dan sisanya memiliki tipe pear sebanyak 10 responden (22,2 %). Penyebab obesitas adalah banyaknya kilokalori yang masuk melalui makanan daripada yang digunakan untuk menunjang kebutuhan energi hidup. Faktor – faktor yang mempengaruhi obesitas antara lain faktor genetik, faktor lingkungan, faktor psikis, faktor kesehatan, faktor obat – obatan, faktor perkembangan, dan faktor aktivitas fisik Alberti, 2011 Peneliti berasumsi banyak faktor yang mempengaruhi tipe obesitas

Hasil penelitian ditemukan obesitas tipe apel lebih banyak dibandingkan dengan tipe pear. Jika dihubungkan dengan usia dan pekerjaan, dari 45 responden sebagian besar (32 %) berusia lebih dari 51 tahun dengan profesi jenis pekerjaan tidak bekerja .sebanyak 34 responden (75,5 %). Hal ini menyebabkan kurangnya aktivitas fisik yang di lakukan responden. Menurut Farida (2009) kurangnya aktivitas fisik merupakan salah satu penyebab utama dari meningkatnya angka kejadian obesitas pada masyarakat. Orang yang tidak aktif memerlukan lebih sedikit kalori. Seseorang yang cenderung mengkonsumsi makanan kaya lemak dan tidak melakukan aktivitas fisik yang seimbang akan mengalami obesitas. Menurut Jeffery, (2009) apabila asupan energi melebihi dari yang dibutuhkan maka jaringan adipose meningkat disertai dengan peningkatan kadar leptin dalam peredaran darah. Leptin akan merangsang *anorexigenic center* di hipotalamus agar menurunkan produksi neuro peptide Y (NPY) sehingga terjadi penurunan nafsu makan. Sebaliknya bila kebutuhan energi lebih besar dari asupan energi, maka jaringan adipose berkurang dan terjadi rangsangan pada *anorexigenic center* di hipotalamus yang menyebabkan peningkatan nafsu makan. Peneliti berasumsi kurang aktivitas dan semakin tua usia seseorang dengan asupan lemak yang tinggi berpotensi terjadinya obesitas. Penderita obesitas akan mengalami resistensi leptin sehingga tingginya kadar leptin tidak menyebabkan penurunan nafsu makan .

Tabel 5.7 menunjukkan hasil screening tipe obesitas berdasarkan pengukuran IMT, lingkar pinggang dan lingkar panggul dan observasi. Tabel 5.7 menunjukkan sebagian besar responden memiliki tipe apel. Menurut Torres, 2012 skrining obesitas dapat dilakukan dengan mengukur IMT dan rasio lingkar pinggang dan panggul. IMT adalah ukuran yang menyatakan komposisi tubuh , perimbangan antara berat badan

dengan tinggi badan. Metode yang digunakan dengan cara menghitung BB/TB^2 , dimana BB adalah massa badan dalam kilogram dan TB adalah tinggi badan dalam meter. Rasio lingkaran pinggang dan panggul mendeskripsikan tentang pola penyebaran lemak tubuh. Pinggang diukur pada titik yang tersempit sedangkan pinggul diukur pada titik yang terlebar, lalu ukuran pinggang dibagi ukuran pinggul. Rasio Lingkaran Pinggang (Lipi) dan Lingkaran Pinggul (Lipa) merupakan cara sederhana untuk membedakan obesitas bagian bawah tubuh (pinggul) dan bagian atas tubuh (pinggang dan perut), jika rasio antara lingkaran pinggang dan lingkaran pinggul untuk perempuan di atas 0,85 dan untuk laki – laki di atas 0,95 maka berkaitan dengan obesitas sentral/ tipe apel, jika rasio lingkaran pinggang dan lingkaran panggul untuk perempuan di bawah 0,85 dan untuk laki – laki di bawah 0,95 maka disebut obesitas perifer/ tipe pear. tipe apel beresiko terhadap stroke, DM, dan penyakit jantung koroner. Tipe apel memiliki resiko yang kecil terhadap penyakit peneliti berasumsi pengukuran lingkaran pinggang dan panggul lebih memudahkan untuk menentukan tipe obesitas

5.2. Kadar Gula Darah Pada Tipe Obesitas Pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo

Tabel 5.8 menunjukkan hasil pengukuran kadar glukosa pada tipe obesitas baik pear maupun apel pada pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo. Hasil penelitian menunjukkan responden yang memiliki tipe pear termasuk kategori non diabetes mellitus sebanyak 6 responden sedangkan yang dalam kategori diabetes mellitus sebanyak 4 responden. Responden dengan tipe apel yang non diabetes mellitus sebanyak 2 responden dan yang diabetes mellitus sebanyak 33 responden. Berdasarkan jenis kelamin dari responden sebagian besar responden berjenis kelamin perempuan. Menurut Alberti, 2011 responden yang berjenis kelamin wanita dan memiliki tipe obesitas apel lebih berpotensi terkena diabetes mellitus. Pada tipe obesitas pear didapatkan kelebihan lemak pada wanita disimpan di bawah kulit bagian daerah pinggul dan paha, sehingga tubuh berbentuk seperti buah pear (*pear type*). Karena lemak berkumpul di pinggir tubuh yaitu di pinggul dan paha, obesitas tipe buah pear disebut juga sebagai obesitas perifer dan karena banyak terdapat pada wanita disebut juga sebagai obesitas tipe perempuan atau obesitas tipe gynoid. Resiko terhadap penyakit pada tipe gynoid umumnya kecil, kecuali resiko terhadap penyakit arthritis dan varises vena (*varicose veins*). Pada pria obesitas umumnya menyimpan lemak di bawah kulit dinding perut dan dirongga perut sehingga gemuk di perut dan mempunyai

bentuk tubuh seperti buah apel (*apple type*). Karena lemak banyak berkumpul dirongga perut, obesitas tipe buah apel disebut juga obesitas sentral, dan karena banyak terdapat pada laki-laki disebut juga sebagai obesitas tipe android. Resiko kesehatan pada tipe ini lebih tinggi dibandingkan dengan tipe *gynoid*, karena sel-sel lemak di sekitar perut lebih siap melepaskan lemaknya ke dalam pembuluh darah dibandingkan dengan sel-sel lemak di tempat lain. Lemak yang masuk ke dalam pembuluh darah dapat menyebabkan penyempitan arteri (hipertensi), diabetes, penyakit gallbladder, stroke, dan jenis kanker tertentu (payudara dan endometrium). Peneliti berasumsi tipe apel lebih beresiko menderita diabetes mellitus dibandingkan dengan tipe pear.

5.3. Hubungan Tipe Obesitas Dengan Kadar Gula Darah

Berdasarkan tabel 5.9 didapatkan responden sebagian besar memiliki tipe obesitas apel sebanyak 35 responden. Dari 35 responden yang non diabetes mellitus sebanyak 2 responden dan yang diabetes mellitus sebanyak 33 responden. Sedangkan pada tipe pear dari 10 responden yang memiliki kadar gula darah non diabetes mellitus sebanyak 6 responden sedangkan yang diabetes mellitus sebanyak 4 responden. Menurut Andi, 2015 Obesitas terjadi penumpukan lemak yang berlebihan didalam tubuh. Jaringan lemak tersebut merupakan suatu jaringan endokrin aktif yang dapat melepaskan sitokin-sitokin adiposa. Sitokin adiposa ini memiliki efek proinflamasi dan juga dapat mengganggu jalur persinyalan insulin yang kemudian dapat berakhir pada keadaan resistensi insulin.

Obesitas meningkatkan pengeluaran asam lemak bebas (*free fatty acid*) di darah. Pelepasan ini dapat mempengaruhi jaringan adiposa maupun jaringan non-adiposa, secara patofisiologi mempengaruhi berbagai macam organ seperti hepar dan pankreas. Asam lemak bebas yang dilepaskan secara berlebihan dari penyimpanan deposit triagliserol dapat menghambat lipogenesis, mencegah *clearance* tingkat serum triagliserol dan berkontribusi menyebabkan hipertrigliseridemia. Pelepasan asam lemak bebas oleh endotel lipoprotein lipase akibat peningkatan trigliserida serum meningkatkan elevasi lipoprotein β sehingga menyebabkan lipolisis yang akan mengakibatkan terjadinya disfungsi reseptor insulin. Akibat dari resistensi insulin menyebabkan hiperglikemia akibat kompensasi glukoneogenesis di hati. Asam lemak bebas menurunkan utilisasi glukosa otot yang distimulasi insulin. Lipotoksisitas akibat jumlah asam lemak bebas yang meningkat menyebabkan penurunan sekresi insulin dari sel β pankreas dan akhirnya menyebabkan kelelahan sel β

Resistensi insulin yang terjadi dapat menyebabkan peningkatan kadar glukosa darah. Pada jaringan otot dan adiposa, transport glukosa sangat dirangsang oleh insulin. Mekanisme yang berperan adalah pengerahan transporter glukosa dari vesikel intrasel ke dalam membran plasma. Di jaringan adiposa, perangsangan transport glukosa menembus membran plasma oleh insulin menyebabkan peningkatan ketersediaan glukosa untuk sintesis asam lemak dan gliserol melalui jalur glikolitik. Di otot rangka, perangsangan transport glukosa oleh insulin meningkatkan ketersediaan glikolisis dan sintesis glikogen

Asumsi Peneliti pada hati ditemukan bahwa transporter glukosa relatif tinggi dibandingkan dengan jaringan lain. Sifat transporter di hati berhubungan dengan sifat enzim di hati, glukokinase yang mengubah glukosa menjadi glukosa 6-fosfat. Sifat ini mendorong timbulnya fluks bersih glukosa ke dalam hati sewaktu konsentrasi glukosa darah meningkat setelah makan makanan tinggi karbohidrat dan efluks bersih glukosa keluar dari hati sewaktu konsentrasi glukosa menurun.

BAB 6 PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti di Puskesmas Medaeng Sidoarjo dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sebagian besar responden Di Wilayah Puskesmas Medaeng Sidoarjo memiliki tipe obesitas apel
2. Sebagian besar responden Di Wilayah Puskesmas Medaeng Sidoarjo memiliki kadar gula dara puasa katagori diabetes mellitus
3. Ada hubungan antara kadar gula darah puasa dengan tipe obesitas Di Wilayah Puskesmas Medaeng Sidoarjo

6.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka peneliti dapat memberikan beberapa saran yang dapat disampaikan kepada pihak terkait adalah sebagai berikut :

1. Jumlah respondennya sebaiknya tidak hanya untuk satu puskesmas akan tetapi beberapa puskesmas yang ada di wilayah sidoarjo
2. Responden diharapkan mengerti dan memahami tentang pola hidup sehat dan cara mengatur makan dengan baik dan benar Untuk mengontrol kadar gula darah dan menjaga bentuk tubuh agar tidak obesitas

DAFTAR PUSTAKA

- Aljabri, K. S., Bokhari, S. A. and Akl, A. (2015). *Diabetes and Clinical Research The Relation between Overweight, Obesity and Plasma Lipids in Saudi Adults with Type 2 Diabetes ClinMed*, pp. 2–5.
- Alligood, M. R. (2017). *Pakar Teori Keperawatan*. 8, Vol 1 edn. Jakarta: Elsevier.
- Arif, M., Ernalina, Y. and Rosdiana, D. (2014). *Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Puasa Pada Pegawai Sekretariat Daerah Provinsi Riau*, 1(2).
- Arisman (2008). *Obesitas, Diabetes Melitus, dan Displidemia*. Jakarta: EGC.
- Beck, M. E. (2011). *Ilmu Gizi dan Diet*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Cong, L. *et al.* (2014). *Overweight and Obesity among Low-Income Muslim Uyghur Women in Far Western China : Correlations of Body Mass Index with Blood Lipids and Implications in Preventive Public Health*, 9(2). doi: 10.1371/journal.pone.0090262.

- Deville-almond, J. *et al.* (2011). *Awareness of Obesity and Diabetes : A Survey of a Subset of British Male Drivers*. doi: 10.1177/1557988309359803.
- Dewi, E. U. (2015). *Gambaran Faktor-faktor yang Mempengaruhi Terkendalinya Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Mellitus di Puskesmas Pakis Surabaya*, (20).
- Ernawati (2013). *Penatalaksanaan Keperawatan Diabetes Mellitus Terpadu*. Jakarta: Mitra Wacana Media.
- Fadilah, A. *et al.* (2015). *Hubungan Derajat Obesitas dengan Kadar Gula Darah Puasa pada Masyarakat di Kelurahan Batung Taba dan Kelurahan Korong Gadang, Kota Padang*, 4(3), pp. 707–711.
- Fathmi, A. (2012). *Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Daerah Karanganyar*.
- Greenstein, B. and Wood, D. F. (2010). *At a Glance Sistem Endokrin*. 2nd edn. Jakarta: Erlangga.
- Herwanto, M. E. and Rumampuk, J. F. (2016). *Pengaruh Aktivitas Fisik Terhadap Kadar Gula Darah Pada Pria Dewasa*, 4, pp. 0–5.
- Hidayat, A. A. A. (2011). *Pengantar Konsep Dasar Keperawatan*. Jakarta: Salemba Medika.
- Isnaini, Nur & Isna Hikmawati. (2015). *Pengaruh Indeks Masa Tubuh Terhadap Kadar Gula Darah Sewaktu*.
- Jalal, F. *et al* (2008). *Lingkar Pinggang, Kadar Glukosa Darah, Trigliserida dan Tekanan Darah pada Etnis Minang di Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat*, 43, pp. 129–137.
- Kadir, A. (2015). *Penentuan Kriteria Obesitas*. *Jurnal Ilmu Keolahragaan*, 7, pp. 79-93
- Kemenkes RI (2012). *Pedoman Pencegahan dan Penanggulangan Kegemukan dan Obesitas pada Anak Sekolah*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kurniasari, A. N. and D.A., D. (2014). *Kunci Tepat Diet Sehat*. Yogyakarta: Trans Idea Publishing.
- LeMone, P., Burke, K. M. and Bauldoff, G. (2016). *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah*. 5, Vol.2 edn. Jakarta: EGC.
- Li, S. *et al.* (2011). *Genetic Predisposition to Obesity Leads to Increased Risk of Type 2 Diabetes*, pp. 776–782. doi: 10.1007/s00125-011-2044-5.
- M, A. C. *et al.* (2015). *Diabetes and Clinical Research Prevalence and Risk Factors of Poorly Controlled Diabetes Mellitus in a Clinical Setting in Guayaquil* ,

- Ecuador : A Cross-Sectional Study ClinMed'.*
- Martapura, Udien. (2012). *Hubungan Obesitas Dan Stress Dengan Kadar Gula Darah Acak Pada Pasien Diabetes Mellitus Tipe Ii Di Puskesmas Karangbinangun Lamongan.*
- Muflikhatin, S. K. dan Fahrudini (2013). *Hubungan Antara Usia, Riwayat Keturunan dan Pola Makan dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 di Ruang Flamboyan RSUD Abdul Wahab Sjahrane Samarinda.*
- Muhlisin, Abi dan Irdawati (2010). *Teori Self Care Dari Orem dan Pendekatan Dalam Praktek Keperawatan*, pp. 97–100.
- Mulyani, R. (2016). *Berbasis Kombinasi Insulin Dan Obat Antidiabetik Oral Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di Instalasi Rawat*, pp. 116–122.
- Novitasari, R. (2012). *Diabetes Mellitus Dilengkapi Senam DM*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Nursalam (2013). *Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan Pendekatan Praktis*. 3rd edn. Jakarta: Salemba Medika.
- Perkeni (2011). *Konsensus Pengolahan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta: Perkumpulan Endokrinologi Indonesia.
- Priasmara, Y. D. (2015). *Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Kadar Gula Darah Pada Lansia Di Kota Semarang.*
- Qurratuani (2009). *Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Terkendalinya Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus di RSUP Fatmawati Jakarta.*
- Rahmanisa, S. and Wulandari, R. (2016). *Pengaruh Ekstrak Teh Hijau terhadap Penurunan Berat Badan pada Remaja.*
- Rahmawati, Dwi. (2015). *Faktor-faktor yang Berhubungan dengan Obesitas Sentral pada Mahasiswa Program Studi Kesehatan Masyarakat UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*. Jakarta: Universita Islam Negeri Syarif Hidayatullah
- Riskesdas (2013). *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Sofiana, L. (2014). *Hubungan Lingkar Pinggang dengan Kadar Gula Darah pada Orang yang Beresiko Diabetes Melitus Tipe 2 Usia Dewasa Di Gandu Sendangtirto Berbah Sleman Yogyakarta.*
- Song, S. H. and Hardisty, C. A. (2018). *Type 2 Diabetes Mellitus : A High-Risk Condition for Cardiovascular Disease Irrespective of the Different Degrees of Obesity,*

- (March), pp. 875–879. doi: 10.1093/qjmed/hcn109.
- Suiraoaka, I. (2012). *Penyakit Degeneratif*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Sujarweni, V. W. (2014). *Metodologi Penelitian Keperawatan*. Yogyakarta: Gava Media.
- Sulistyoningrum, E. (2010). *Tinjauan Molekular dan Aspek Klinis Resistensi Insulin*, 4, pp. 131–138.
- Susilawati, Made Dewi dan Sri Muljati, K. B. (2015). *Perbandingan IMT dan Indikator Obesitas Sentral Terhadap Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 (DMT2)*, 43(1),22.
- Taylor, A. W. *et al.* (2015). *The Use of a Chronic Disease and Risk Factor Surveillance System to Determine the Age, Period and Cohort Effects on the Prevalence of Obesity and Diabetes in South Australian Adults - 2003-2013*, *PLoS ONE*, 10(4), pp. 1–12. doi: 10.1371/journal.pone.0125233.
- Waring, M. E. *et al.* (2018). *Original Contribution Incident Diabetes in Relation to Weight Patterns During Middle Age*, 171(5), pp. 550–556. doi: 10.1093/aje/kwp433.
- Wijaya, A. S. and Putri, Y. M. (2013). *Keperawatan Medikal Bedah 2*. Yogyakarta: Nuha Medika.
- Wijayahadi, Elyma Yoga. (2010). *Strategi Penanggulangan Masalah Gizi Lebih di Kota Surabaya*. Surabaya: Universitas Airlangga.
- Yunieswati, W. (2014). *Status Antropometri dengan Beberapa Indikator Pada Mahasiswa TPB-IPB*, 9(November), pp. 181–186.

Lampiran

INFORMATION FOR CONSENT

Kepada Yth.

Bapak/Ibu Calon Responden Penelitian

Di Puskesmas Medaeng Sidoarjo

Saya adalah dosen Prodi S1 Keperawatan STIKES Hang Tuah Surabaya akan mengadakan penelitian sebagai syarat melaksanakan tridharma perguruan tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui “Kadar Gula Darah pada Tipe Obesitas Pada Pengunjung Puskesmas Medaeng Sidoarjo”

Partisipasi bapak/ibu dalam penelitian ini akan bermanfaat bagi peneliti dan menambah pengetahuan untuk bapak dan ibu dalam mengetahui kadar glukosa pada tipe obesitas, apakah tipe apel atau pir?.

Dalam penelitian ini partisipasi anda bersifat bebas artinya bapak/ibu ikut atau tidak ikut tidak ada sanksi apapun atau unsur paksaan dari pihak manapun. Jika anda bersedia menjadi responden silahkan untuk menanda-tangani lembar persetujuan yang telah disediakan.

Informasi atau keterangan yang bapak/ibu berikan akan dijamin kerahasiaannya dan akan digunakan untuk kepentingan ini saja. Apabila penelitian ini telah selesai, pernyataan bapak/ibu sekalian akan saya hanguskan.

Yang Menjelaskan

Yang dijelaskan

Nur Chabibah
NIP.03051

Lampiran

LEMBAR PERSETUJUAN MENJADI RESPONDEN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini bersedia untuk ikut berpartisipasi sebagai responden penelitian yang dilakukan oleh dosen Prodi S1 Keperawatan STIKES Hang Tuah Surabaya atas nama:

Nama : Nur Chabibah

NIM : 03041

Yang berjudul “Kadar Gula Dara Pada Tipe Obesitas di Puskesmas Medaeng”.
Tanda tangan saya menunjukkan bahwa :

1. Saya telah diberi informasi atau penjelasan tentang penelitian ini dan informasi peran saya.
2. Saya mengerti bahwa penelitian catatan tentang penelitian ini dijamin kerahasiaannya. Semua berkas yang dicantumkan identitas yang akan saya berikan hanya diperlukan untuk pengolahan data.
3. Saya mengerti bahwa penelitian ini akan mendorong pengembangan tentang “Kadar Gula Dara Pada Tipe Obesitas di Puskesmas Medaeng”.