

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) atau sering di sebut sebagai penyakit kencing manis merupakan suatu keadaan dimana tubuh tidak bisa menghasilkan hormon insulin sesuai kebutuhan atau tubuh tidak bisa memanfaatkan secara optimal insulin yang di hasilkan, sehingga terjadi kelonjakan kadar gula dalam darah melebihi normal. Diabetes melitus bisa juga terjadi karena hormone insulin yang di hasilkan oleh tubuh tidak dapat bekerja dengan baik (Fitriana, 2016).

Berbagai penelitian epidemiologi menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan angka insiden dan prevalensi DM tipe-2 di berbagai penjuru dunia (WHO, 2014). *International Diabetes Federation (IDF)* mengatakan prevalensi DM di dunia mencapai 424,9 juta jiwa dan diperkirakan akan meningkat mencapai 628,6 juta jiwa pada tahun 2045 (*IDF*, 2017). Pada tahun 2017 di Indonesia menduduki peringkat ke-6 dunia dengan jumlah diabetesi sebanyak 10,3 juta jiwa (Depkes RI, 2018). Data Dinas Kesehatan Provinsi Jawa Timur, berdasarkan lima penyakit terbanyak pada pasien rawat jalan berada di rumah sakit tipe B, diabetes melitus menduduki peringkat kedua yaitu sebanyak 102.399 kasus dan untuk pasien rawat inap diabetes melitus menduduki peringkat pertama untuk penyakit tidak menular yaitu sebesar 8.370 (Aqarista, 2017). Berdasarkan data penderita Diabetes Mellitus di Dinas Kesehatan Kabupaten Banyuwangi

didapatkan sebanyak 10.269 orang dan data tertinggi penderita DM berada di wilayah kerja Puskesmas Sempu yaitu 2.190 orang (Dinkes Banyuwangi, 2018). Berdasarkan studi pendahuluan pada bulan februari 2019 di puskesmas sempu kabupaten banyuwangi, dengan melakukan metode wawancara terhadap 10 orang penderita DM yang berobat, 7 orang (70%) mengatakan tidak pernah melakukan aktivitas fisik/olahraga secara teratur, sedangkan 3 orang (30%) mengatakan rutin melakukan aktivitas fisik yang dianjurkan oleh dokter.

Diabetes melitus tipe 2 merupakan golongan diabetes dengan prevalensi tertinggi. Hal ini disebabkan karena 2 faktor diantaranya faktor lingkungan dan faktor keturunan. Faktor lingkungan disebabkan karena adanya perubahan gaya hidup seseorang mulanya konsumsi makanan yang sehat dan bergizi dari alam menjadi konsumsi makanan yang cepat saji. Makanan cepat saji dapat menyebabkan obesitas sehingga seseorang berisiko 4 kali lebih besar mengalami DM tipe 2 (WHO, 2017).

Perawatan diabetes pada umumnya di lakukan, seperti pengaturan diet karena penderita diabetes merupakan orang yang mempunyai masalah pada pengaturan kadar gula dalam tubuhnya, oleh karna itu terapi yang di lakukan untuk mengatasi hal tersebut salah satunya mengonsumsi jenis karbohidrat yang tepat, mengonsumsi lemak yang tepat, mengonsumsi makanan tinggi serat, mengonsumsi protin yang tepat, menghindari konsumsi garam, dan pada semua penderita diabet dianjurkan melakukan latihan fisik atau olahraga secara teratur setiap harinya kurang lebih 30. Olahraga yang di lakukan cukup berupa olahraga ringan seperti jalan kaki,

namun harus dilakukan dengan rutin, pada penderita diabetes penyuluhan kesehatan itu penting dan harus sering diberikan oleh dokter atau perawat kepada penderita DM. Penyuluhan tersebut meliputi beberapa hal, antara lain pengetahuan mengenai perlunya diet ketat, latihan fisik, minum obat, serta pengetahuan mengenai komplikasi, pencegahan, maupun perawatannya. Penanganan DM dengan mengubah gaya hidup apabila tidak berhasil maka akan diberikan obat antidiabetika semua penderita diabetes meliputi tipe 1 membutuhkan insulin, penderita diabetes meliputi tipe 2 juga membutuhkan insulin apabila kadar gula darahnya tetap tinggi. (Widharto, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 7 orang (35 %) mempunyai gula darah sewaktu tidak normal sesudah melakukan jalan kaki 30 menit. Responden yang mengalami penurunan kadar gula darah kemungkinan disebabkan lemak dalam tubuh mengalami pembakaran saat melakukan olahraga jalan kaki 30 menit sehingga kadar gula darah dapat dipertahankan bahkan mengalami penurunan. Hal ini sesuai dengan (Dyayadi, 2007) yang menyatakan bahwa olahraga ringan seperti jalan kaki akan mempertahankan kadar gula darah melalui pembakaran lemak, sehingga rasa letih dan lesu dapat dihindari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sebagian besar yaitu 13 orang (65 %) mengalami peningkatan kadar gula darah sesudah melakukan jalan kaki 30 menit. Hal ini tidak sesuai dengan Pangkalan Ide (2007) yang menyatakan bahwa olahraga jalan kaki untuk membakar 100 kalori per hari dibutuhkan waktu sekitar 60 menit untuk jalan kaki pelan, dan 30 menit untuk jalan kaki sedang atau cepat.

Peningkatan kadar gula darah sesudah melakukan jalan kaki 30 menit dapat disebabkan responden kurang minum air putih selama maupun sesudah melakukan jalan kaki 30 menit. Hal ini sesuai dengan penelitian Toruan (2014) yang menyebutkan bahwa penderita diabetes dalam melakukan olah raga seperti jalan kaki sebaiknya minum banyak air putih sebelum, selama, dan setelah berolahraga karena dehidrasi dapat meningkatkan kadar gula darah.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Apakah ada pengaruh jalan kaki 30 menit terhadap perubahan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sempu kecamatan sempu kabupaten banyuwangi tahun 2019 ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Mengetahui pengaruh jalan kaki 30 menit terhadap perubahan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas sempu kecamatan sempu kabupaten banyuwangi tahun 2019.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. mengidentifikasi kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 sebelum dilakukan terapi jalan kaki 30 menit di wilayah kerja Puskesmas Sempu kecamatan sempu kabupaten banyuwangi tahun 2019.
2. mengidentifikasi kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 sesudah dilakukan terapi jalan kaki 30 menit di Puskesmas Sempu kecamatan sempu kabupaten banyuwangi tahun 2019.

3. menganalisis pengaruh jalan kaki 30 menit terhadap perubahan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sempu kecamatan sempu kabupaten banyuwangi tahun 2019.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Dengan diadakannya penelitian ini diharapkan mampu memberikan wawasan tentang pengaruh jalan kaki 30 menit terhadap perubahan kadar gula darah pada penderita diabetes mellitus

##### **1.4.2 Manfaat Praktis**

###### **1. Bagi Peneliti**

Diharapkan hasil penelitian ini menjadi bekal ilmu sebagai calon perawat professional dan memberikan wawasan baru akan informasi penatalaksanaan olah fisik pada kasus diabetes mellitus tipe 2 sehingga dapat meningkatkan daya kreatifitas diri.

###### **2. Bagi Ilmu Keperawatan**

Melengkapi konsep-konsep intervensi keperawatan dalam penyusunan Asuhan Keperawatan untuk pengendalian penyakit diabetes mellitus tipe 2.

### 3. Bagi Institusi Pendidikan

Untuk menambah referensi baru dalam mengembangkan ilmu keperawatan terutama tentang diabetes mellitus tipe 2 melalui olah fisik berjalan kaki.

### 4. Bagi responden dan keluarga

Bagi para pembaca dan penderita diabetes mellitus tipe 2 adalah memberikan informasi baru tentang alternatif non-farmakologi untuk menjaga kestabilan kadar gula darah bagi diri mereka.



## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Konsep Diabetes Mellitus

##### 2.1.1 Definisi Diabetes Mellitus

Diabetes Melitus (DM) merupakan kelompok penyakit metabolik kronis dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi akibat kelainan sekresi insulin, kerja insulin, atau kedua-duanya (Harrison, 2012).

Menurut ADA (American Diabetes Association) tahun 2015, diabetes merupakan suatu penyakit kompleks, penyakit kronis yang membutuhkan perawatan medis secara terus-menerus dengan melakukan strategi pengurangan risiko multifaktorial di luar kendali glikemik.

Diabetes mellitus adalah suatu gangguan dari pankreas, organ yang biasanya menghasilkan insulin. Penyakit diabetes timbul karena pankreas tidak menghasilkan/terlalu sedikit memproduksi insulin atau bila kerja insulin tidak normal. Insulin adalah hormone yang dihasilkan pancreas, sebuah organ disamping lambung. Hormon ini melekatkan dirinya pada reseptor-reseptor yang ada pada dinding sel. Insulin bertugas membuka reseptor pada dinding sel agar glukosa memasuki sel. Lalu sel-sel tersebut mengubah glukosa menjadi energy yang diperlukan tubuh untuk melakukan aktivitas. Dengan kata lain, insulin membantu menyalurkan gula ke dalam sel agar diubah menjadi energy. Jika jumlah insulin tidak cukup, maka terjadi

penimbunan gula dalam darah sehingga menyebabkan diabetes (Saptarini,2014).

Menurut *World Health Organization* (WHO) (2016) diabetes mellitus merupakan penyakit kronis yang terjadi akibat dari pancreas tidak menghasilkan cukup insulin (hormone yang mengatur gula darah atau glukosa), atau ketika tubuh tidak dapat secara efektif menggunakan insulin yang dihasilkan. Menurut *international diabetes federation* (IDF) (2015) diabetes adalah suatu kondisi kronis yang terjadi ketika tubuh tidak dapat menghasilkan cukup insulin atau tidak dapat menggunakan insulin. Dan didiagnosis dengan mengamati peningkatan kadar glukosa dalam darah.

Kesimpulan Diabetes Mellitus adalah suatu kelainan pada seseorang yang ditandai naiknya kadar glukosa dalam darah (*hiperglikemia*) yang diakibatkan karena kekurangan insulin.

### **2.1.2 Etiologi**

Diabetes mellitus adalah kelainan metabolisme yang disebabkan oleh banyak faktor, dengan simtoma berupa hiperglikemia kronis dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein, sebagai akibat dari :

1. Defisiensi sekresi hormon insulin, aktivitas insulin atau keduanya.
2. Defisiensi transporter glukosa.
3. Atau keduanya.

Penyebab penyakit diabetes mellitus tergantung pada jenis diabetes yang diderita. Ada 2 jenis diabetes yang umum diderita banyak orang

yaitu : diabetes tipe 1 dan diabetes tipe 2. Perbedaannya adalah jika diabetes tipe 1 karena masalah fungsi organ pankreas tidak dapat menghasilkan insulin, sedangkan diabetes tipe 2 karena masalah jumlah insulin yang kurang bukan karena pankreas tidak bisa berfungsi baik.

### 1. Penyebab diabetes tipe 1

Pada diabetes tipe 1, pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin. Berikut penyebab pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin pada penderita diabetes tipe 1.

#### 1). Faktor keturunan atau genetika

Jika salah satu atau kedua orang tua menderita diabetes, maka anak akan beresiko terkena diabetes.

#### 2). Autoimunitas

Yaitu tubuh alergi terhadap salah satu jaringan atau jenis selnya sendiri (dalam hal ini, yang ada dalam pankreas). Tubuh kehilangan kemampuan untuk membentuk insulin karena system kekebalan tubuh menghancurkan sel-sel yang memproduksi insulin.

#### 3). Virus atau zat kimia

Adanya virus atau zat kimia yang menyebabkan kerusakan pada kelompok-kelompok sel dalam pankreas tempat insulin dibuat. Semakin banyak kelompok sel yang rusak, semakin besar kemungkinan seseorang menderita diabetes.

## 2. Penyebab diabetes tipe 2

Terjadinya diabetes tipe 2 karena insulin yang dihasilkan oleh pankreas tidak mencukupi untuk mengikat gula yang ada dalam darah akibat pola makan atau gaya hidup yang tidak sehat. Berikut ini beberapa penyebab utama diabetes tipe 2 :

- 1) Faktor keturunan, apabila orang tua atau adanya saudara sekandung yang mengalaminya.
- 2) Kurang berolahraga.
- 3) Kegemukan atau obesitas, serta menumpuknya lemak dalam tubuh.
- 4) Kurangnya aktivitas yang dapat berakibat lemak dalam tubuh tidak terpakai sebagai energy.
- 5) Usia yang semakin bertambah sehingga mengakibatkan berkurangnya aktivitas.
- 6) Gaya hidup yang tidak sehat.
- 7) Pola makan, asupan nutrisi dalam makanan yang tidak terkontrol dapat menimbulkan kegemukan atau obesitas dan penumpukan lemak dalam tubuh. Selain itu, makanan yang banyak mengandung gula seperti the manis, gorengan, minuman soda dan makanan instan cepat saji adalah penyebab utama penyakit diabetes .
- 8) Adanya virus dan bakteri human coxsackievirus B4, mumps dan rubella dapat menyebabkan kerusakan sel.

- 9) Adanya penyakit lain seperti hipertensi (tekanan darah tinggi) dan kolesterol tinggi.
- 10) Merokok dan sering stress, selain banyak merugikan kesehatan lainnya juga menjadi salah satu penyebab diabetes.
- 11) Kurang tidur yang menyebabkan metabolisme tubuh terganggu, dan menyebabkan kemampuan tubuh dalam memproses glukosa menjadi sangat berkurang.
- 12) Jarang terkena panas matahari yang merupakan sumber vitamin D terbaik selain dari makanan. Vitamin D ini membantu proses metabolisme tubuh termasuk dalam hal glukosa.

Pada umumnya, penyebab diabetes tipe 2 karena gaya hidup yang tidak sehat. Hal ini membuat metabolisme dalam tubuh yang tidak sempurna sehingga membuat insulin dalam tubuh tidak dapat berfungsi dengan baik. Hormon insulin dapat diserap oleh lemak yang ada dalam tubuh. Sehingga pola makan dan gaya hidup yang tidak sehat bisa membuat tubuh kekurangan insulin (Saptarini, 2014).

Sedangkan menurut Nanda NIC-NOC (2015), etiologi atau penyebab DM adalah sebagai berikut :

### 1) DM tipe 1

Diabetes yang tergantung insulin ditandai dengan penghancuran sel-sel beta pankreas yang disebabkan oleh :

- 1) Faktor genetik : Penderita tidak mewarisi diabetes tipe itu sendiri, tetapi mewarisi suatu predisposisi atau kecenderungan genetik kearah terjadinya diabetes tipe 1.
- 2) Faktor imunologi (autoimun).
- 3) Faktor lingkungan : virus atau toksin tertentu dapat memicu proses autoimun yang menimbulkan estruksi sel beta.

### 2) DM tipe 2

Disebabkan oleh kegagalan relative sel beta dan resistensi insulin. Faktor resiko yang berhubungan dengan proses terjadinya diabetes tipe 2 : usia, obesitas, riwayat keluarga.

#### **2.1.3 Faktor Resiko**

Berikut faktor-faktor yang beresiko terkena diabetes :

1. Keturunan : bila ada anggota keluarga terkena diabetes, maka juga beresiko menjadi pasien diabetes.
2. Ras atau etnis : orang kulit hitam lebih mudah terkena diabetes dari pada kulit putih. Orang asing juga memiliki resiko lebih tinggi mengindap diabetes.
3. Usia : resiko terkena diabetes akan meningkat dengan bertambahnya usia, terutama pada usia diatas 40 tahun.
4. Obesitas : semakin banyak lemak menimbun di perut, semakin sulit pula insulin bekerja sehingga gula darah mudah naik.

5. Kurang gerak badan : semakin kurang gerak badan, makin mudah seseorang terkena diabetes.
6. Kehamilan : diabetes dapat terjadi pada 2-5% dari wanita hamil.
7. Infeksi : infeksi virus bisa menyerang pankreas, merusak sel pankreas, dan menimbulkan diabetes.
8. Stress : stress menyebabkan hormone counter-insulin (yang kerjanya berlawanan dengan insulin) lebih aktif sehingga glukosa darah akan meningkat.
9. Obat-obatan : beberapa obat dapat meningkatkan kadar gula darah. Contohnya adalah hormone steroid, beberapa obat antihipertensi (penyekat beta dan diuretik), obat yang menurunkan kolesterol (niasin), obat tuberkolusis (INH), obat asma (salbutamol dan terbutalin), obat untuk HIV (pentamidin, protease inhibitor), dan hormone tiroid (levotiroksin).

Dari Sembilan faktor resiko diatas didapatkan bahwa tiga faktor pertama (keturunan, ras dan usia) memang tidak bisa diubah. Meskipun demikian, enam faktor-faktor lainnya seperti obesitas, kurang gerak, stress, dan sebagainya bisa dikendalikan (Tandra,2013).

#### **2.1.4 Klasifikasi**

Menurut Sapratini (2014), jenis/type diabetes mellitus bisa diklasifikasikan berdasarkan perawatan dan gejala sebagai berikut :

### 1. Diabetes tipe 1 (IDDM)

Diabetes tipe 1 meliputi simtoma ketoasidosis hingga rusaknya sel beta di dalam pankreas yang disebabkan atau menyebabkan autoimunitas, dan bersifat idiopatik. Diabetes mellitus tipe 1 lebih dikenal dengan diabetes anak-anak. Hal ini disebabkan karena penderitanya lebih banyak terjadi pada anak-anak dan remaja atau sebagian besar terjadi pada orang di bawah umur 30 tahun. Dalam bahasa Inggris dikenal dengan istilah childhood-onset diabetes, juvenile diabetes, dan insulin-dependent diabetes mellitus (IDDM) atau diabetes mellitus yang bergantung pada insulin. Jadi, diabetes tipe 1 berkaitan dengan ketidakmampuan pankreas untuk membuat insulin.

Pada diabetes tipe 1, pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin akibat kelainan sistem imun tubuh yang menghancurkan sel yang menghasilkan insulin atau karena infeksi virus sehingga hormon insulin dalam tubuh berkurang dan mengakibatkan timbunan gula pada aliran darah.

### 2. Diabetes tipe 2 (NIDDM)

Diabetes mellitus tipe 2 dalam bahasa Inggris dikenal dengan adult-onset diabetes, obesity-related diabetes, non-insulin-dependent diabetes mellitus (NIDDM) atau diabetes mellitus tanpa bergantung pada insulin. Diabetes mellitus jenis ini merupakan tipe diabetes mellitus yang terjadi bukan disebabkan oleh rasio insulin

didalam sirkulasi darah, melinkan merupakan kelainan metabolisme yang disebabkan oleh mutasi pada banyak gen.

Berbeda dengan diabetes tipe 1, pada tipe 2 masalahnya bukan karena pankreas tidak membuat insulin tetapi karena insulin yang dibuat tidak cukup. Kebanyakan dari insulin yang diproduksi dihisap oleh sel-sel lemak akibat gaya hidup dan pola makan yang tidak baik. Sedangkan pankreas tidak dapat membuat cukup insulin untuk mengatasi kekurangan insulin sehingga kadar gula dalam darah akan naik.

Diabetes tipe 2 merupakan jenis diabetes yang sebagian besar diderita. Sekitar 90% hingga 95% penderita diabetes menderita diabetes tipe 2. Jenis diabetes ini paling sering diderita oleh orang dewasa yang berusia lebih dari 30 tahun dan cenderung semakin parah secara bertahap.

### 3. Diabetes tipe 3 atau diabetes mellitus gestasional (GDM)

Diabetes gestasional, meliputi gestational impaired glucose tolerance (GIGT) dan gestational diabetes mellitus (GDM). Diabetes mellitus gestasional atau diabetes mellitus yang terjadi hanya selama kehamilan dan pulih setelah melahirkan, dengan keterlibatan interleukin-6 dan protein reaktif C pada lintasan patogenesisnya. GDM mungkin dapat merusak kesehatan janin atau ibu, dan sekitar 20-50% dari wanita penderita GDM bertahan hidup.

Diabetes mellitus pada kehamilan terjadi disekitar 2-5% dari semua kehamilan. GDM bersifat temporer dan dapat meningkat maupun menghilang setelah melahirkan. GDM dapat disembuhkan, namun memerlukan pengawasan medis yang cermat selama masa kehamilan.

Meskipun GDM bersifat sementara, bila tidak ditangani dengan baik dapat membahayakan kesehatan janin maupun sang ibu. Resiko yang dapat dialami oleh bayi meliputi makrosomia (berat bayi yang tinggi/diatas normal), penyakit jantung bawaan dan kelainan system saraf pusat, dan cacat otot rangka. Peningkatan hormone insulin janin dapat menghambat produksi surfaktan janin dan mengakibatkan sindrom gangguan pernafasan. Hyperbilirubinemia dapat terjadi akibat kerusakan sel darah merah. Pada kasus yang parah, kematian sebelum kelahiran dapat terjadi, paling umum terjadi sebagai akibat dari perfusi plasenta yang buruk karena kerusakan vascular.

Sedangkan menurut *American Diabetes Association* (ADA) (2017) Diabetes dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

1. Diabetes mellitus tipe 1

DM tipe 1 terjadi karena adanya destruksi atau kerusakan sel beta pankreas karena sebab autoimun. Pada DM tipe ini terdapat sedikit atau tidak sama sekali sekresi insulin (defisiensi insulin absolut).

## 2. Diabetes mellitus tipe 2

Hasil dari gangguan sekresi insulin yang progresif atau bertahap yang menjadi latar belakang terjadinya resistensi insulin.

## 3. Diabetes mellitus gestasional

DM tipe ini terjadi selama masa kehamilan, dimana intoleransi glukosa didapati pertama kali pada masa kehamilan, biasanya pada trimester kedua dan ketiga. DM gestasional merupakan klasifikasi yang tidak jelas nyata sebagai diabetes.

## 4. Diabetes mellitus tipe spesifik lain

DM tipe ini terjadi karena etiologi lain, misalnya sindrom diabetes monogenic (seperti diabetes neonatal dan diabetes awitan dewasa muda), penyakit eksokrin pankreas (seperti cystic fibrosis), dan yang dipicu oleh obat atau bahan kimia (seperti penggunaan glukokortikoid, dalam pengobatan HIV/AIDS atau setelah transplantasi organ).

Presentasi klinis dan perkembangan penyakit bervariasi dari kedua jenis diabetes (tipe 1 dan tipe 2). Klasifikasi diabetes mellitus sangat penting untuk menentukan terapi pada beberapa klien tidak dapat dengan jelas diklasifikasikan sebagai diabetes tipe 1 atau tipe 2. Paradigma bahwa diabetes tipe 2 terjadi hanya pada orang dewasa dan diabetes tipe 1 hanya pada anak-anak tidak akurat lagi. Karena kedua penyakit berada pada dua kelompok. Kadang-kadang, klien yang dinyatakan memiliki

diabetes tipe 2 disertai dengan ketoasidosis. Anak-anak dengan diabetes tipe 1 biasanya disertai gejala khas seperti poliuria, polydipsia, dan terkadang disertai diabetic ketoasidosis. Timbulnya diabetes tipe 1 mungkin disertai gejala yang bervariasi pada orang dewasa. Kesulitan diagnosis tersebut mungkin terjadi pada anak-anak, remaja, dan dewasa. Diagnosis yang tepat dapat menjadi lebih jelas dari waktu ke waktu.

### **2.1.5 Patofisiologi**

Makanan sehari-hari seperti nasi, mie, roti, semua yang berasal dari padi-padian, buah-buahan, umbi-umbian, gula pasir, dan minuman soda, semua mengandung karbohidrat. Karbohidrat ini diserap tubuh lewat usus, kemudian menjadi glukosa. Glukosa merupakan sumber energy utama bagi sel tubuh di otot dan jaringan. Agar glukosa dapat melakukan fungsinya, butuh “teman” yang disebut insulin. Hormon insulin ini diproduksi oleh sel beta dalam kelenjar pankreas. Setiap kali makan, pankreas memberi respon dengan mengeluarkan insulin ke dalam aliran darah. Ibarat kunci, insulin membuka pintu sel agar glukosa masuk sehingga kadar glukosa dalam darah menjadi turun. Hati merupakan tempat penyimpanan sekaligus pusat pengolahan glukosa. Pada saat kadar insulin meningkat seiring dengan makanan yang masuk ke dalam tubuh, hati akan menimbun glukosa, yang nantinya akan dialirkan menuju sel-sel tubuh bilamana dibutuhkan. Ketika dalam kondisi lapar atau tidak makan, insulin dalam darah menjadi rendah, timbunan gula dalam hati (glikogen) akan diubah

menjadi glukosa kembali dan dikeluarkan ke aliran darah menuju sel-sel tubuh. Dalam pankreas juga ada sel alfa yang memproduksi hormon glukagon. Bila kadar glukosa darah rendah, glukagon akan bekerja merangsang sel hati memecah glikogen menjadi glukosa. Tubuh masih mempunyai hormon-hormon lain yang fungsinya berlawanan dengan insulin, yaitu glukagon, epinefrin, atau adrenalin, dan kortisol atau hormon steroid. Hormon-hormon ini memacu hati mengeluarkan glukosa sehingga glukosa darah dapat naik. Keseimbangan hormon-hormon dalam tubuh akan mempertahankan gula darah tetap dalam batas normal. Pada penderita diabetes, ada gangguan keseimbangan antara transportasi glukosa ke dalam sel, glukosa yang disimpan di hati, dan glukosa yang dikeluarkan dari hati. Akibatnya, kadar glukosa dalam darah meningkat dan kelebihan ini akan keluar melalui urin sehingga jumlah urin banyak dan mengandung gula. Penyebab keadaan ini ada dua. Pertama, pankreas tidak mampu lagi membuat insulin. Kedua, sel tubuh tidak memberi respon pada kerja insulin sebagai kunci membuka pintu sel sehingga glukosa tidak dapat masuk sel (Tandra, 2013).

#### **2.1.6 Manifestasi Klinik**

Sebagian besar penderita diabetes pada awalnya tidak terlalu memperhatikan gejala diabetes. Biasanya penyakit ini baru terdiagnosis setelah dalam tahap lanjut. Penyakit diabetes tahap lanjut dapat mengakibatkan komplikasi yang akan merembet ke mata, ginjal, dan saraf atau pembuluh darah.

Gejala diabetes yang terdiagnosis lebih dini, bisa segera diambil tindakan untuk menghambat dan pencegahan lebih lanjut, baik dengan obat diabetes maupun diet untuk diabetes. Terdapat beberapa gejala yang umum bagi penderita diabetes baik tipe 1 maupun tipe 2. Gejala yang umum terjadi pada diabetes mellitus diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Sering buang air kecil (poliuri)

Biasanya pada malam hari dan dengan volume yang banyak. Hal ini dikarenakan, bila kadar gula yang terkandung dalam darah melebihi batas normal (180 mg/dl), maka gula akan dikeluarkan tubuh melalui air kencing. Tubuh menarik banyak air ke dalam air kencing untuk membuat urine yang mengandung gula tersebut bisa keluar dalam keadaan tidak terlalu pekat. Gejala diabetes yang ini akan sangat sering terjadi pada malam hari sehingga sangat mengganggu ketenangan tidur.

2. Timbulnya rasa haus yang sangat dan sering (polidipsi)

Ini terjadi karena banyak cairan tubuh yang keluar terlalu sering melalui air kencing. Sehingga tubuh akan kekurangan cairan, dan dengan begitu timbullah rasa haus. Pada gejala diabetes ini, pada umumnya penderita ingin selalu minum yang manis, dingin, segar, sekaligus banyak. Hal ini semakin mempengaruhi kandungan kadar gula dalam darah yang juga akan semakin naik.

### 3. Sering lapar (polifagi)

Sering lapar karena tidak mendapat cukup energy sehingga tubuh memberi sinyal lapar, timbul nafsu makan yang berlebih, dan ingin selalu makan tetapi terasa tenaga kurang atau merasa lemas. Pada penderita diabetes, terjadi masalah dengan insulin yang berakibat asupan gula ke dalam sel-sel tubuh menjadi kurang. Hal ini mengakibatkan kurangnya energy, dan selalu merasa lemas. Dalam keadaan ini tubuh bereaksi dengan meningkatnya nafsu makan, dan timbul rasa lapar yang tidak biasa.

4. Timbul rasa pusing atau mual, merasa mudah lelah, gerakan tubuh sedikit terganggu, timbulnya rasa gatal disertai kesemutan pada kaki dan tangan. Apabila ada luka, tidak seperti biasa, butuh waktu lama untuk kering dan sembuh.

5. Penurunan berat badan secara tiba-tiba meski tidak ada usaha menurunkan berat badan. Hal ini karena sewaktu tubuh tidak dapat menyalurkan gula kedalam sel-selnya, tubuh membakar lemak dan proteinnya sendiri untuk mendapatkan energi.

6. Sering kesemutan pada kaki atau tangan.

7. Mengalami masalah pada kulit seperti gatal atau borok.

8. Jika mengalami luka, butuh waktu lama untuk dapat sembuh.

9. Mudah merasa lelah.

#### 1) Gejala umum diabetes tipe 1

Pada penderita diabetes tipe 1, gejalanya timbul secara tiba-tiba dan bisa berkembang dengan cepat kedalam suatu keadaan

yang disebut dengan ketoasidosis diabetikum. Kadar gula di dalam darah adalah tinggi tetapi karena sebagian besar sel tidak dapat menggunakan gula tanpa insulin.

Maka sel-sel ini mengambil energy dari sumber yang lain. Sel lemak dipecah dan menghasilkan keton, yang merupakan senyawa kimia beracun yang bisa menyebabkan darah menjadi asam (ketoasidosis). Gejala awal dari ketoasidosis diabetikum adalah rasa haus dan sering kencing, mual, muntah, lelah, dan nyeri perut (terutama pada anak-anak). Pernafasan menjadi dalam dan cepat karena tubuh berusaha untuk memperbaiki keasaman dan bau nafas penderita tercium aseton. Tanpa pengobatan, ketoasidosis diabetikum bisa berkembang menjadi koma, kadang dalam waktu hanya beberapa jam. Bahkan setelah mulai menjalani terapi insulin, penderita diabetes tipe 1 bisa mengalami ketoasidosis jika mereka melewatkan satu kali penyuntikan insulin atau mengalami stress akibat infeksi, kecelakaan atau penyakit yang serius.

Diabetes tipe 1 bisa menyerang pada anak-anak maupun remaja. Namun, penyakit ini sering terdiagnosis oleh orang tua ataupun dokter. Hal ini disebabkan, gejala-gejala yang muncul memang tidak begitu terlihat sehingga sering dianggap suatu hal yang wajar terjadi pada anak-anak. Berikut gejala-gejala diabetes tipe 1 pada anak-anak :

- 1) Sering buang air kecil atau mengompol

- 2) Terjadi perubahan volume makan atau minum yang cukup signifikan dan biasanya mudah merasa lapar sehingga anak lebih banyak minum dan banyak makan.
  - 3) Berat badan menurun meskipun jumlah makan meningkat.
  - 4) Perubahan perilaku seperti mudah tersinggung, mudah berganti mood, mudah marah, dan mudah kelelahan sehingga tampak lemas. Penyebabnya karena penderita diabetes tipe 1 sering terbangun pada malam hari untuk buang air kecil sehingga tidak dapat tidur nyenyak.
  - 5) Adanya infeksi jamur terutama dialami anak perempuan di area kewanitaannya atau dibagian kulit.
  - 6) Penglihatan kabur.
  - 7) Muntah atau sakit perut.
- 2) Gejala umum diabetes tipe 2

Diabetes tipe 2 dapat terjadi tanpa ada gejala sebelum hasil diagnosis. Penderita diabetes tipe 2 bisa tidak menunjukkan gejala selama beberapa tahun. Jika kekurangan insulin semakin parah, maka timbullah gejala yang berupa sering kencing dan haus. Jarang terjadi ketoasidosis. Jika kadar gula darah sangat tinggi (sampai lebih dari 1000 mg/dl, biasanya terjadi akibat stress misalnya infeksi atau obat-obatan), maka penderita akan mengalami dehidrasi berat, yang bisa menyebabkan kebingungan mental, pusing, kejang dan suatu keadaan yang disebut koma hiperglikemik-hiperosmolar non-ketotik

(Saptarini, 2014). Manifestasi klinis DM dikaitkan dengan konsekuensi metabolic defisiensi insulin (Nanda NIC-NOC 2015).

1. Kadar glukosa puasa tidak normal.
2. Hiperglikemia berat berakibat glukosuria yang akan menjadi diuresis osmotik yang meningkatkan pengeluaran urin (poliuria) dan timbul rasa haus (polidipsia).
3. Rasa lapar yang semakin besar (polifagia).
4. BB berkurang.
5. Lelah dan mengantuk.
6. Gejala lain yang dikeluarkan adalah kesemutan, gatal, mata kabur, impotensi, peruritis vulva.

### 2.1.7 Diagnosis

1. Melakukan diagnose

Berikut ini tabel diagnose untuk mengetahui apakah menderita diabetes atau tidak :

Tabel 2.1 Diagnosa diabetes mellitus

Kadar glukosa darah sewaktu dan puasa dengan metode enzimatis sebagai patokan penyang dan diagnosis DM (mg/dl)	Bukan DM	Belum DM	DM
<b>Kadar glukosa darah sewaktu :</b>			

Plasma vena	<110	110-199	>200
Darah kapiler	<90	90-199	>200
<b>Kadar glukosa darah puasa :</b>			
Plasma vena	<110	110-125	>126
Darah kapiler	<90	90-109	>110

Tabel 2.2 Kadar gula normal :

Kondisi	Kadar gula setelah puasa	Kadar gula 2 jam setelah makan
Normal	<100 mg/dl	<140 mg/dl
Pradiabetes	100-126 mg/dl	<140-200 mg/dl
Diabetes	>126 mg/dl	>200 mg/dl

## 2. Tes darah

Tes darah pada umumnya dilakukan di laboratorium. Sampel darah yang di tes adalah darah saat puasa dan postprandial. Sebelum melakukan tes, harus berpuasa selama 12 jam. Kadar gula normal selama berpuasa adalah di bawah 100 mg/dl. Setelah itu, pengambilan darah dilakukan kembali 2 jam setelah makan, bila hasilnya diatas 140 mg/dl dapat berarti anda menderita diabetes.

### 3. Tes urin

Tes urin dilakukan dengan memeriksa urine atau air kencing sebagai sampel. Sampel urin tersebut diperiksa kadar albumin, gula dan mikroalbuminurea untuk mengetahui apakah seseorang menderita penyakit ini atau tidak. Tes ini juga dilakukan di laboratorium atau klinik.

### 4. Tes glukometer

Test glukometer dapat dilakukan sendiri di rumah bila memiliki alatnya. Caranya adalah dengan menusukkan jarum pada jari untuk mengambil sampel darah. Kemudian sampel darah diletakkan ke dalam celah yang tersedia pada mesin glucometer. Hasilnya tidak terlalu akurat, tetapi dapat digunakan untuk memantau gula pada penderita agar apabila ada indikasi gula tinggi dapat segera melakukan pengecekan di laboratorium dan menghubungi dokter. Alat glucometer terkini sudah dirancang begitu mudah digunakan dan tidak menimbulkan rasa sakit saat pengambilan sampel darah (Saptarini, 2014).

#### **2.1.8 Komplikasi**

Pada DM yang tidak terkontrol dapat terjadi komplikasi metabolik akut maupun komplikasi vaskuler kronik, baik mikroangiopati maupun makroangiopati (Harrison, 2012; Ndraha, 2014; Purnamasari, 2009). Di Amerika Serikat, DM merupakan penyebab utama dari *end-stage renal disease* (ESRD), *nontraumatic lowering amputation*, dan *adult blindness* (Powers, 2008).

## 1. Komplikasi akut

### a). Hipoglikemia

Hipoglikemia adalah kadar glukosa darah seseorang di bawah nilai normal (<50 mg/dl). Hipoglikemia lebih sering terjadi pada penderita DM tipe 1 yang dapat dialami 1-2 kali per minggu. Kadar glukosa darah yang terlalu rendah menyebabkan sel-sel otak tidak mendapat pasokan energy sehingga tidak berfungsi bahkan dapat mengalami kerusakan (Fatimah, 2015).

### b). Hiperglikemia

Hiperglikemia adalah apabila kadar glukosa darah meningkat secara tiba-tiba yang dapat berkembang menjadi keadaan metabolisme yang berbahaya, yakni ketoasidosis diabetic, hiperosmoler hiperglikemik (Fatimah, 2015).

Ketoasidosis diabetic terjadi akibat tubuh yang memecah lemak menjadi tenaga, hal ini terjadi karena tubuh kekurangan glukosa (sumber tenaga) akibat insulin yang kurang. Hiperosmoler hiperglikemik ditandai dengan kadar glukosa darah lebih dari 600 mg/dl (*American Diabetes Association, 2014*).

## 2. Komplikasi kronik

### a) Kerusakan saraf (Neuropati)

Neuropati biasanya terjadi karena kadar glukosa darah terus menerus tinggi, tidak terkontrol dengan baik, dan berlangsung sampai 10 tahun atau lebih. Neuropati dapat mengakibatkan saraf tidak bisa mengirim atau menghantar pesan-pesan

rangsangan impuls saraf, salah kirim atau terlambat kirim. Tergantung dari berat ringannya kerusakan saraf dan saraf mana yang terkena.

b) Kerusakan ginjal (Nefropati)

Ginjal manusia bekerja selama 24 jam sehari untuk membersihkan darah dari racun yang masuk dan yang dibentuk oleh tubuh. Bila terdapat nefropati atau kerusakan ginjal, racun didalam tubuh tidak dapat dikeluarkan, sedangkan protein yang seharusnya dipertahankan ginjal bocor keluar. Gangguan ginjal pada penderita diabetes juga terkait dengan neuropati atau kerusakan saraf.

c) Kerusakan mata (Retinopati)

Penyakit diabetes bisa merusak mata penderitanya dan menjadi penyebab utama kebutaan. Ada 3 penyakit utama pada mata yang disebabkan oleh diabetes, yaitu : retinopati, katarak, dan glukoma.

d) Gangguan saluran cerna

Gangguan saluran cerna pada penderita diabetes disebabkan karena control glukosa darah yang tidak baik, serta gangguan saraf otonom yang mengenai saluran pencernaan. Rasa sebah, mual, bahkan muntah dan diare juga bisa terjadi. Ini adalah akibat gangguan saraf otonom pada lambung dan usus. Keluhan gangguan saluran makan bisa juga timbul akibat pemakaian obat-obatan yang diminum.

e) Infeksi

Glukosa darah yang tinggi mengganggu fungsi kekebalan tubuh dalam menghadapi masuknya virus atau kuman sehingga penderita diabetes mudah terkena infeksi. Tempat yang mudah mengalami infeksi adalah mulut, gusi, paru-paru, kulit, kaki, kandung kemih dan alat kelamin. Kadar glukosa darah yang tinggi merusak system saraf sehingga mengurangi kepekaan penderita terhadap adanya infeksi (Ndraha,2014).

### 2.1.9 Penatalaksanaan

Tujuan utama terapi diabetes mellitus adalah mencoba menormalkan aktivitas insulin dan kadar glukosa darah dalam upaya untuk mengurangi komplikasi vaskuler serta neuropati. Tujuan terapeutik pada setiap tipe diabetes adalah mencapai kadar glukosa darah normal (Padila,2012). Menurut Perkumpulan Endokrinologi Indonesia (PERKENI) (2011), terdapat 4 pilar penatalaksanaan DM, yaitu edukasi, terapi nutrisi medis, latihan jasmani, dan intervensi farmakologis.

#### 1. Edukasi

Menurut Tarwoto (2012), hal penting yang perlu diberikan pada pasien DM adalah :

- 1) Penyakit DM yang meliputi pengertian, tanda dan gejala, penyebab, patofisiologi, dan tes diagnostik.
- 2) Diet dan penanganan diet pada pasien DM.
- 3) Aktivitas sehari-hari termasuk aktivitas dan olahraga.

- 4) Pencegahan terhadap penyakit DM.
- 5) Pemberian obat-obatan DM dan cara injeksi insulin.
- 6) Cara monitoring dan pengukuran glukosa darah secara mandiri.

## 2. Terapi Nutrisi Medis

Diet untuk penderita diabetes adalah menu yang sehat dan seimbang (healthy and balanced diet). Artinya komposisi karbohidrat, lemak, dan proteinnya dalam jumlah yang sesuai dengan keadaan kesehatan pasien DM. Pasien diabetes sebenarnya boleh menikmati semua makanan yang disenangi, tetapi perlu disesuaikan dengan kebutuhan tubuh agar semua sistem organ tubuh bisa berfungsi dengan baik. Jadi, pengaturan diet diabetes harus mencakup tiga unsur (3J), yaitu jam makan, jumlah makan, dan jenis makanannya (Tandra, 2013).

## 3. Latihan jasmani

Olahraga bagi penderita diabetes adalah olahraga aerobik. Yang dimaksud dengan olahraga aerobik adalah olahraga yang berirama teratur. Aerobik adalah aktivitas yang memakai oksigen secara teratur sehingga tidak membebani jantung dan paru. Olahraga ini melatih nafas paru dan denyut jantung dengan cara mengangkut oksigen dari paru ke jantung, terus ke pembuluh darah, dan selanjutnya ke otot untuk aktivitas. Jenis olahraga yang termasuk aerobik adalah jalan, jogging, sepeda, dansa aerobik, senam, renang. Olahraga bagi pasien diabetes tidak perlu berjam-jam, melainkan cukup secara rutin dilakukan 30 menit sehari

selama 5-7 hari dalam seminggu. Mulailah dengan 10 menit per hari, kemudian tiap minggu ditingkatkan 5 menit sampai akhirnya mencapai 30 menit. Lakukan juga peregangan (stretching) dan olahraga kekuatan otot (strengthening) beberapa menit (Tandra, 2013).

#### 4. Intervensi farmakologis

Pada diabetes tipe 1, pasien mutlak memerlukan suntikan insulin setiap hari. Sementara itu pada penderita diabetes tipe 2, kadang dengan diet dan berolahraga saja cukup untuk mengendalikan gula darah. Akan tetapi, umumnya pasien juga perlu minum obat antidiabetes (OAD) secara oral atau tablet. Pada keadaan tertentu pasien diabetes tipe 2 masih memerlukan suntikan insulin atau bahkan perlu kombinasi suntikan insulin dan tablet. Pada pasien diabetes tipe 2, pada permulaan pengobatan biasanya cukup memakai satu jenis OAD. Akan tetapi, untuk lebih efektif menurunkan gula darah, kadang diperlukan lebih dari satu macam OAD (Tandra, 2013). Adapun pengobatan yang dilakukan oleh penderita DM antara lain :

##### a. Terapi farmakologi

###### 1. Insulin

Insulin adalah hormon yang dihasilkan dari sel  $\beta$  pankreas dalam merespon glukosa. Insulin merupakan polipeptida yang terdiri dari 51 asam amino tersusun dalam 2 rantai, rantai A terdiri dari 21 asam amino dan rantai B terdiri dari

30 asam amino. Insulin mempunyai peran yang sangat penting dan luas dalam pengendalian metabolisme, efek kerja insulin adalah membantu transport glukosa dari darah ke dalam sel.

**Macam-macam sediaan insulin:**

- Insulin kerja singkat

Sediaan ini terdiri dari insulin tunggal biasa, mulai kerjanya baru sesudah setengah jam (injeksi subkutan), contoh : Actrapid, Velosulin, Humulin Regular.

- Insulin kerja panjang (*long-acting*)

Sediaan insulin ini bekerja dengan cara mempersulit daya larutnya di cairan jaringan dan menghambat resorpsinya dari tempat injeksi ke dalam darah. Metode yang digunakan adalah mencampurkan insulin dengan protein atau seng atau mengubah bentuk fisiknya, contoh : Monotard Human.

- Insulin kerja sedang (*medium-acting*)

Sediaan insulin ini jangka waktu efeknya dapat divariasikan dengan mencampurkan beberapa bentuk insulin dengan lama kerja berlainan, contoh :

Mixtard 30 HM (Tjay dan Rahardja, 2008). Secara keseluruhan sebanyak 20-25% pasien DM tipe 2 kemudian akan memerlukan insulin untuk mengendalikan kadar glukosa darahnya. Untuk

pasien yang sudah tidak dapat dikendalikan kadar glukosa darahnya. Untuk pasien yang sudah tidak dapat dikendalikan kadar glukosa darahnya dengan kombinasi metformin dan sulfonilurea, langkah selanjutnya yang mungkin diberikan adalah insulin (Waspadji, 2010).

## 2. Obat Antidiabetik Oral

Obat-obat antidiabetik oral ditujukan untuk membantu penanganan pasien diabetes mellitus tipe 2. Farmakoterapi antidiabetik oral dapat dilakukan dengan menggunakan satu jenis obat atau kombinasi dari dua jenis obat (Ditjen Bina Farmasi dan Alkes, 2008).

### Golongan Sulfonilurea

Golongan obat ini bekerja merangsang sekresi insulin dikelenjar pankreas, oleh sebab itu hanya efektif apabila sel-sel  $\beta$  Langerhans pankreas masih dapat memproduksi penurunan kadar glukosa darah yang terjadi setelah pemberian senyawa-senyawa sulfonilurea disebabkan oleh perangsangan sekresi insulin oleh kelenjar pankreas. Obat golongan ini merupakan pilihan untuk diabetes dewasa baru dengan berat badan normal dan kurang serta tidak pernah mengalami ketoasidosis sebelumnya (Ditjen Bina farmasi dan Alkes, 2008).

- Sulfonilurea generasi pertama

Tolbutamid diabsorpsi dengan baik tetapi cepat dimetabolisme dalam hati. Masa kerjanya relative singkat, dengan waktu paruh eliminasi 4-5 jam (Katzung, 2008). Dalam darah tolbutamid terikat protein plasma. Di dalam hati obat ini diubah menjadi karboksitolbutamid dan diekskresi melalui ginjal (Handoko dan Suharto, 2008).

Asetoheksamid dalam tubuh cepat sekali mengalami biotransformasi, masa paruh plasma 0,5-2 jam. Tetapi dalam tubuh obat ini diubah menjadi 1-hidroksilheksamid yang ternyata lebih kuat efek hipoglikemianya daripada asetoheksamid sendiri. Selain itu 1-hidroksilheksamid juga memperlihatkan masa paruh yang lebih panjang, kira-kira 4-5 jam. Klorpropamid cepat diserap oleh usus, 70-80% dimetabolisme di dalam hati dan metabolitnya cepat diekskresi melalui ginjal. Dalam darah terikat albumin, masa paruh kira-kira 36 jam sehingga efeknya masih terlihat beberapa hari setelah pengobatan dihentikan.

Tolazamid diserap lebih lambat di usus daripada sulfonilurea lainnya dan efeknya pada glukosa darah tidak segera tampak dalam beberapa jam setelah pemberian. Waktu paruhnya sekitar 7 jam (Katzung, 2008).

- Sulfonilurea generasi kedua

Gliburid (glibenklamid) khasiat hipoglikemisnya yang kira-kira 100 kali lebih kuat daripada tolbutamida. Sering kali ampuh di mana obat-obat lain tidak efektif lagi, risiko hipoglikemia juga lebih besar dan sering terjadi. Pola kerjanya berlainan dengan sulfonilurea yang lain yaitu dengan *single dose* pagi hari mampu menstimulasi sekresi insulin pada setiap pemasukan glukosa (selama makan) (Tjay dan Rahardja, 2008). Obat ini dimetabolisme di hati, hanya 21% metabolit diekresi melalui urin dan sisanya diekskresi melalui empedu dan ginjal. Glipizid memiliki waktu paruh 2-4 jam, 90% glipizid dimetabolisme dalam hati menjadi produk yang aktif dan 10% diekskresikan tanpa perubahan melalui ginjal (Katzung, 2008). Glimepiride dapat mencapai penurunan glukosa darah dengan dosis paling rendah dari semua senyawa sulfonilurea. Dosis tunggal besar 1 mg terbukti efektif dan dosis harian maksimal yang dianjurkan adalah 8 mg. Glimepiride mempunyai waktu paruh 5 jam dan dimetabolisme secara lengkap oleh hati menjadi produk yang tidak aktif (Katzung, 2008).

- Golongan Biguanida

Golongan ini yang tersedia adalah metformin, metformin menurunkan glukosa darah melalui pengaruhnya terhadap

kerja insulin pada tingkat selular dan menurunkan produksi gula hati. Metformin juga menekan nafsu makan hingga berat badan tidak meningkat, sehingga layak diberikan pada penderita yang overweight (Ditjen Bina Farmasi dan Alkes, 2008).

- Golongan Tiazolidindion

Golongan obat baru ini memiliki kegiatan farmakologis yang luas dan berupa penurunan kadar glukosa dan insulin dengan jalan meningkatkan kepekaan bagi insulin dari otot, jaringan lemak dan hati, sebagai efeknya penyerapan glukosa ke dalam jaringan lemak dan otot meningkat. Tiazolidindion diharapkan dapat lebih tepat bekerja pada sasaran kelainan yaitu resistensi insulin tanpa menyebabkan hipoglikemia dan juga tidak menyebabkan kelelahan sel  $\beta$ pankreas. Contoh : Pioglitazone, Troglitazon.

- Golongan Inhibitor Alfa Glukosidase

Obat ini bekerja secara kompetitif menghambat kerja enzim glukosidase alfa di dalam saluran cerna sehingga dapat menurunkan hiperglikemia postprandrial. Obat ini bekerja di lumen usus dan tidak menyebabkan hipoglikemia dan juga tidak berpengaruh pada kadar insulin. Contoh : Acarbose (Tjay dan Rahardja, 2008).

## b. Terapi Non Farmakologi

### 1. Pengaturan diet

Diet yang baik merupakan kunci keberhasilan penatalaksanaan diabetes. Diet yang dianjurkan adalah makanan dengan komposisi yang seimbang dalam hal karbohidrat, protein dan lemak. Tujuan pengobatan diet pada diabetes adalah :

- 1) Mencapai dan kemudian mempertahankan kadar glukosa darah mendekati kadar normal.
- 2) Mencapai dan mempertahankan lipid mendekati kadar yang optimal.
- 3) Mencegah komplikasi akut dan kronik.
- 4) Meningkatkan kualitas hidup.

Terapi nutrisi direkomendasikan untuk semua pasien diabetes mellitus, yang terpenting dari semua terapi nutrisi adalah pencapaian hasil metabolis yang optimal dan pencegahan serta perawatan komplikasi.

2. Pola hidup sehat dengan menjaga waktu jam tidur.
3. Olahraga

Berolahraga secara teratur dapat menurunkan dan menjaga kadar gula darah tetap normal. Prinsipnya, tidak perlu olahraga berat, olahraga ringan asal dilakukan secara teratur akan sangat bagus pengaruhnya bagi kesehatan. Beberapa contoh olahraga yang dirasakan, antara lain lari pagi, bersepeda, berenang, dan adapun olahraga yang mudah dilakukan dan berguna untuk penderita

diabetes yaitu jalan kaki 30 menit yang bisa mengontrol kadar gula darah.

## **2.2 Konsep Glukosa**

### **2.2.1 Definisi Gukosa**

Glukosa darah dapat didefinisikan sebagai gula yang ditransportasikan melalui aliran darah untuk memenuhi kebutuhan energi ke seluruh sel di dalam tubuh. Sedangkan kadar glukosa darah merupakan tingkat glukosa di dalam darah (Nordqvist, 2014). Umumnya tingkat glukosa darah bertahan pada batas-batas yang sempit sepanjang hari (70-150 mg/dl). Tingkat ini meningkat setelah makan dan biasanya berada pada level terendah pada pagi hari, sebelum makan (Henrikson & Nielsen, 2009).

### **2.2.2 Metabolisme**

Tubuh manusia mengatur kadar glukosa darah sehingga tidak terlalu rendah maupun terlalu tinggi. Kondisi demikian untuk menjaga keseimbangan stabilitas darah dalam lingkungan homeostasis yang diperlukan oleh tubuh sehingga mampu berfungsi secara optimal (Nordqvist, 2014). Jumlah glukosa yang diambil dan dilepaskan oleh hati serta yang dipergunakan oleh jaringan perifer tergantung pada keseimbangan fisiologis insulin dan glukagon yang bekerjasama untuk mempertahankan kadar glukosa darah tetap normal (Sherwood, 2011).

Kondisi hiperglikemia akan merangsang sekresi insulin (Williams & Hopper, 2007). Insulin menurunkan kadar glukosa darah dengan

cara meningkatkan transportasi glukosa ke sel, metabolisme glukosa menjadi glikogen dalam proses glikogenesis sebagai cadangan energi yang disimpan di dalam hati dan otot, serta sintesis lipid dan protein dari asam lemak dan asam amino. Sedangkan kondisi hipoglikemia merangsang sekresi glukagon (Sherwood, 2011). Glukagon meningkatkan kadar glukosa darah dengan mengkatabolisme glikogen menjadi glukosa dalam proses glikogenolisis di dalam hati dan merubah asam lemak dan asam amino menjadi glukosa (glukoneogenesis). Kedua hormon ini bekerjasama menjaga kadar glukosa darah pada tingkat yang konstan (Smeltzer & Bare, 2009).

Kadar glukosa darah juga dipengaruhi epineprin, kortisol dan *growth hormone* yang sekresinya dikontrol oleh hipotalamus. Epineprin dan kortisol meningkat selama stress dan akan bertahan selama 24-72 jam, setelah itu kedua hormon ini akan kembali ke tingkat normal (Sherwood, 2011). Epineprin meningkatkan kadar glukosa darah dengan merangsang sekresi glukagon yang berfungsi pada proses glukoneogenesis dan glikogenolisis di hati, menghambat sekresi insulin dan meningkatkan kadar asam lemak dengan mendorong lipolisis. Kortisol mempunyai efek metabolik meningkatkan konsentrasi glukosa darah dengan merangsang glukoneogenesis hati, menghambat penyerapan dan penggunaan glukosa oleh banyak jaringan (kecuali otak), merangsang penguraian protein menjadi asam amino untuk glukoneogenesis, serta meningkatkan lipolisis (Ranabir & Reetu, 2011).

Hormon yang berikutnya adalah *growth hormone*, hormon ini akan meningkatkan kadar glukosa darah dengan meningkatkan penguraian simpanan lemak trigliserida di jaringan adiposa sehingga kadar asam lemak dalam darah meningkat dan penyerapan glukosa berkurang (Sherwood, 2011).

Peningkatan kadar glukosa darah dipengaruhi oleh berbagai macam faktor; diantaranya diet tinggi karbohidrat, kurangnya aktivitas, kekurangan insulin, stress, nyeri, periode menstruasi, dan dehidrasi (*American Diabetes Association*, 2015).

### **2.2.3 Faktor Yang Mempengaruhi Kadar Gula Darah**

Glukosa merupakan pecahan dari karbohidrat yang akan diserap tubuh dalam aliran darah, glukosa berperan sebagai bahan bakar utama dalam tubuh, yang fungsinya menghasilkan energy (Amir, 2015).

Glukosa darah dipengaruhi beberapa faktor, antara lain faktor pencetus dalam hal ini terjadinya pola makan yang salah, obat, umur, dan kurangnya aktivitas dan lain sebagainya (Syauqy, 2015).

#### **a) Pola makan yang salah**

Pola makan diartikan sebagai suatu bentuk kebiasaan konsumsi makan pada seseorang dalam kehidupan sehari-hari, kebiasaan makan ini terbagi menjadi dua antara kebiasaan makan yang benar dan kebiasaan makan yang salah, salah satunya bisa memicu timbulnya penyakit diabetes mellitus (DM) yaitu pada pola makan yang salah, sehingga diperlukan

adanya perencanaan makan dengan mengikuti prinsip 3J (tepat jumlah, jenis, dan jadwal) agar kadar gula darah tetap terkendali (Syauqy, 2015).

Gizi terdiri dari : karbohidrat yang merupakan sumber energi utama sehingga disebut sebagai zat tenaga, dalam hal ini tingginya kadar gula darah dipengaruhi oleh tingginya asupan energi dari makanan. Protein adalah senyawa kimia yang mengandung asam amino, yang berfungsi sebagai zat pembangun, tetapi bisa juga sebagai sumber energi setelah karbohidrat terpakai, yang terakhir lemak, yang merupakan sumber energi padat, dua kali lipat dari karbohidrat karena konsumsi karbohidrat berlebih akan disimpan di jaringan lemak (adiposa), hal ini berdampak pada peningkatan lemak tubuh sehingga menyebabkan terjadinya resistensi insulin menimbulkan DM (Wirawanni, 2014).

b) Obat Antidiabetik

Obat antidiabetik merupakan salah satu pengelolaan pada penderita DM, bila ditemukan kadar glukosa darah masih tinggi atau belum memenuhi kadar sasaran metabolik yang diinginkan, sehingga penderita harus minum obat (obat *hipoglikemik* oral atau OHO), atau bisa dengan bantuan suntikan insulin sesuai indikasi, untuk jenis obat *antipsikotik atypical* biasanya berefek samping pada sistem metabolisme, sehingga sering dikaitkan pada peningkatan berat badan untuk

mengantisipasinya diperlukan pemantauan akan asupan karbohidrat, penggunaan antipsikotik juga dikaitkan dengan hiperglikemia walau mekanismenya belum jelas diketahui (Toharin, 2015).

c) Usia

Adanya resiko untuk menderita DM yaitu seiring dengan bertambahnya umur, berkisar diatas usia 45 tahun sehingga harus dilakukan pemeriksaan glukosa darah (Perkeni, 2011). Berdasarkan hasil penelitian, usia yang rentan terkena penyakit DM adalah kelompok umur 45-54 tahun lebih tinggi 2,2% bila dibanding dengan kelompok umur 35-44 tahun (Fatimah, 2015).

d) Kurangnya aktivitas

Pelaksanaan aktivitas atau latihan jasmani yang dilakukan penderita DM berkisar antara 5-30 menit dapat menurunkan kadar glukosa darah, timbunan lemak, dan tekanan darah, karena ketika aktivitas tubuh tinggi penggunaan glukosa oleh otot ikut meningkat, sehingga sintesis glukosa endogen akan ditingkatkan agar kadar gula dalam darah tetap seimbang, jadi tubuh akan mengkompensasi kebutuhan glukosa yang tinggi akibat aktivitas yang berlebihan maka kadar glukosa tubuh menjadi rendah, sebaliknya jika kadar glukosa darah melebihi kemampuan tubuh menyimpan maka kadar glukosa darah melebihi normal (Wirawanni, 2014).

#### 2.2.4 Kadar Glukosa

Terdapat beberapa jenis pemeriksaan glukosa darah yakni kadar glukosa darah sewaktu, puasa, 2 jam setelah makan (2 jam PP) dan tes toleransi glukosa oral (TTGO) (Soegondo, et al., 2015).

##### 1) Glukosa darah sewaktu

Pemeriksaan glukosa darah sewaktu yaitu mengukur kadar glukosa darah tanpa memperhatikan waktu makan. Peningkatan kadar glukosa darah dapat terjadi setelah makan, stres, atau pada diabetes melitus. Nilai normalnya berkisar antara 70 mg/dl sampai 125 mg/dl (Kartika, 2015). Sedangkan menurut PERKENI (2006) dalam Soegondo, et al. (2015) kadar glukosa darah sewaktu normalnya kurang dari 100 mg/dl. Glukosa darah sewaktu yang  $\geq 200$  mg/dl dapat dikategorikan glukosa darah sewaktu yang tinggi (American Diabetes Association, 2014). Setiap laboratorium memiliki patokan masing-masing pada kadar glukosa darah.

##### 2) Glukosa darah puasa

Kadar glukosa darah puasa diukur setelah terlebih dahulu tidak makan selama 8 jam. Kadar glukosa darah ini menggambarkan level glukosa yang diproduksi oleh hati. Nilai normalnya kurang dari 100 mg/dl. Glukosa darah puasa  $\geq 126$  mg/dl dapat dikategorikan glukosa darah puasa yang tinggi (PERKENI, 2006 dalam Soegondo, et al., 2015).

### 3) Glukosa darah 2 jam setelah makan

Pemeriksaan kadar glukosa diperiksa tepat 2 jam setelah makan. Pemeriksaan ini menggambarkan efektivitas insulin dalam transportasi glukosa ke sel. Nilai normalnya berkisar antara 100 mg/dl sampai 140 mg/dl (Kartika, 2015).

Tabel 1. Kriteria Pengendalian DM

	Baik	Sedang	Buruk
Glukosa darah puasa	80-109	110-125	>126
Glukosa darah 2 jam	110-144	145-179	>180

## 2.3 Konsep Jalan Kaki

### 2.3.1 Definisi Jalan Kaki

Menurut Arroyan (2005) berjalan kaki merupakan suatu aktifitas rutin yang menggunakan daya kerja otot kaki untuk melakukan pergerakan.

Jalan kaki merupakan aktifitas fisik yang sangat sederhana dan dapat dilakukan oleh semua golongan. Jalan kaki juga merupakan olahraga rekreasi yang dapat meningkatkan kebugaran karena bersifat olahraga aerobik (Hasibuan, 2010).

### 2.3.2 Manfaat Jalan kaki

Banyak alasan seseorang melakukan latihan jalan kaki, alasan umumnya mereka menyatakan alasan kesehatan. Jalan kaki memang

memberikan manfaat kesehatan pada jantung, otot dan persendian, tulang, metabolisme, bobot badan dan pikiran.

Berolahraga jalan kaki secara teratur bisa menguatkan jantung dengan meningkatkan efisiensinya. Latihan jalan kaki yang dilakukan seumur hidup, juga menurunkan resiko serangan jantung dan penyakit pembuluh-pembuluh koroner. Jalan kaki kebugaran juga menguatkan otot-otot, ligament, tendon dan tulang rawan, serta mengencangkan otot-otot kaki. Jalan kakipun menguatkan tulang .Khususnya pada wanita muda jalan kaki dapat memperlambat terjadinya osteoporosis (keropos tulang).

Jalan kaki yang teratur mempengaruhi sistem dalam tubuh menjadi lebih baik dalam pengaturan gula darah. Karenanya, banyak penderita diabetes mellitus dapat mengurangi kebutuhan insulin bila mereka melakukan jalan kaki. Jalan kaki pula yang merupakan olahraga ideal untuk menjaga bobot badan, karena dapat meningkatkan penggunaan kalori, mengendalikan nafsu makan, dan membakar lemak. Kalau jumlah kalori yang kita gunakan untuk jalan kaki sama dengan yang kita konsumsi, kita dapat memelihara bobot badan. Jika kalori yang terbakar lebih banyak dari yang kita konsumsi, kita bisa menurunkan bobot badan. Jalan kaki dapat meningkatkan gambaran diri serta mengurangi depresi (susah berkepanjangan) dan kecemasan.

Olahraga ini mempunyai manfaat kurang lebih sama dengan jogging, tetapi pembebanan pada badan lebih kecil. Ketika melakukan jogging, kedua kaki kita terangkat dari tanah pada setiap langkah,

yang dapat memaksa badan kita menyerap benturan dengan kekuatan 3-4,5 kali bobot badan kita. Sebaliknya, saat jalan kaki salah satu kaki selalu di tanah, dan ketika kaki mendarat benturannya kurang lebih 1,25 kali bobot badan kita. Jadi, risiko cedera pada jalan kaki lebih kecil. Perbedaan lainnya jalan kaki memberikan hasil lebih lambat dibandingkan dengan jogging, untuk mendapatkan manfaat yang sama perlu waktu lebih lama.

Hasil penelitian menyatakan, nilai aerobik jalan kaki termasuk baik. Penelitian di Universitas Wake Forest Carolina Utara pada 2005 menunjukkan, terjadinya peningkatan 18% dalam konsumsi oksigen serta penurunan bobot badan dan lemak pria tengah baya yang melakukan program jalan kaki selama 20 minggu.

### **2.3.3 Porsi Latihan**

Porsi latihan harus ditentukan supaya maksud dan tujuan latihan oleh penderita DM memberikan manfaat yang baik. Latihan yang berlebihan akan merugikan kesehatan, sedangkan latihan yang terlalu sedikit tidak begitu bermanfaat. Penentuan porsi latihan harus memperhatikan intensitas latihan, lama latihan, dan frekuensi latihan.

#### **a. Intensitas latihan**

Untuk mencapai kesegaran kardiovaskuler yang optimal, maka idealnya latihan berada pada VO<sub>2</sub> max, berkisar antara 50 - 85 % ternyata tidak memperburuk komplikasi DM dan tidak menaikkan tekanan darah sampai 180 mmHg. Intensitas latihan dapat dinilai dengan:

### 1) Target nadi/area latihan.

Penderita dapat menghitung denyut nadi maksimal yang harus dicapai selama latihan. Meskipun perhitungan ini agak kasar tapi dapat digunakan rumus denyut nadi maksimal =  $220 - \text{umur penderita}$ . Denyut nadi yang harus dicapai antara 60 - 79 % adalah target nadi/zone latihan yang diperbolehkan. Bila lebih dari 79 %, maka dapat membahayakan kesehatan penderita, apabila nadi tidak mencapai target atau kurang dari 60 % kurang bermanfaat. Area latihan adalah interval nadi yang ditargetkan dicapai selama latihan/segera setelah latihan maksimum, yaitu antara 60 sampai 79 % dari denyut nadi maksimal. Sebagai contoh penderita DM tidak tergantung insulin umur 40 tahun, interval nadi yang diperbolehkan adalah 60 % kali  $(220 - 40)$  dan 79 % kali  $(220 - 40)$  dan hasilnya interval nadi antara 108 sampai dengan 142 permenit. Jadi area latihan antara 108 – 142 denyut nadi permenit.

### 2) Kadar gula darah

Sesudah latihan jasmani kadar gula darah 140 – 180 mg% pada usia lanjut dianggap cukup baik, sedang usia muda sampai 140 mg%.

### 3) Tekanan darah sebelum dan sesudah latihan.

Sebelum latihan tekanan tidak melebihi 140 mmHg dan setelah latihan maksimal tidak lebih dari 180 mmHg.

#### b. Lama latihan

Untuk mencapai efek metabolik, maka latihan inti berkisar antara 30-40menit dengan pemanasan dan pendinginan masing-masing 5 - 10 menit. Bilakurang, maka efek metabolik sangat rendah, sebaliknya bila berlebihan menimbulkan efek buruk terhadap sistem muskuloskeletal dan kardiovaskulerserta sistem respirasi.

#### c. Frekuensi

Frekuensi olahraga berkaitan erat dengan intensitas dan lamanya berolahraga, Menurut hasil penelitian, ternyata yang paling baik adalah 5 kali seminggu. Tiga kali seminggu sudah cukup baik, dengan catatan lama latihan harus diperpanjang 5 sampai 10 menit lagi. Jangan sampai 7 kali seminggu, karena tidak ada hari untuk istirahat, lagipula kurang baik untuk metabolisme tubuh (Mardi, 2008).

#### **2.3.4 Jalan Kaki Di Tanah Pegunungan atau Pantai Berpasir**

Dr. Sadoso Sumosardjuno, DSOR mengatakan lingkungan yang baik untuk olahraga jalan kaki adalah daerah pegunungan, persawahan dan pantai. Kelebihannya adalah karena pada daerah-daerah tersebut memiliki udara yang bersih dan sejuk merupakan

lingkungan yang dinamis, ada tumbuhan hijau, air, pasir, dan gelombang laut. Kita juga akan mendapat latihan lebih berat, dan kita akan lebih cepat mendapatkan hasil. Sekedar contoh, degan jalan diatas tanah/pasir, seseorang dengan bobot sekitar 75 kg akan membakar kurang lebih 275 kalori per jam. Jalan di atas tanah dan pasir, membuat otot-otot kita kerja lebih keras. Pada waktu jalan, tanah dan pasir menyerap getaran lebih banyak daripada jalan aspal atau lantai. Mendaki bukit-bukit yang tidak terlalu curam juga memberikan latihan lebih besar pada otot-otot pantat, untuk mengencangkan paha, kita juga dapat berjalan dalam air sedalam betis sampai pinggang.

Kita dapat dengan aman menikmati latihan bila kita memperhatikan hal-hal di bawah ini :

- 1) Kita mulai dengan jalan perlahan-lahan dan dengan jarak pendek dahulu. Kalau kita biasanya jalan 5 km, kita mulai dengan jarak 1,5 – 3 km, dan kita tingkatkan secara bertahap.
- 2) Rutanya pergi-pulang. Jalan hanya ke satu arah di daerah persawahan, pegunungan/pantai yang miring dapat menyebabkan tendinitis (radang tendon) pada pergelangan kaki atau cedera, maka kita ambil rute yang datar dan stabil kontur tanahnya untuk mengurangi resiko cedera.

- 3) Kondisi tanah/pasir yang panas sebaiknya kita hindari.

Sebaiknya berhati-hati dan berhenti kalau kita mendapat masalah pada punggung atau pergelangan kaki atau tiba-tiba jatuh dalam kondisi yang lemah.

#### **2.4 Pengaruh Jalan Kaki 30 Menit Terhadap Perubahan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2**

Diabetes Melitus (DM) atau sering disebut sebagai penyakit kencing manis merupakan suatu keadaan dimana tubuh tidak bisa menghasilkan hormon insulin sesuai kebutuhan atau tubuh tidak bisa memanfaatkan secara optimal insulin yang di hasilkan, sehingga terjadi kelonjakan kadar gula dalam darah melebihi normal. Diabetes melitus bisa juga terjadi karena hormone insulin yang di hasilkan oleh tubuh tidak dapat bekerja dengan baik. (Fitriana. 2016)

Olahraga atau latihan fisik merupakan salah satu terapi terbaik untuk mencegah diabetes mellitus dan sindrom metabolik. Sejumlah studi yang telah meneliti peran aktivitas fisik dan latihan dalam diabetes tipe II, menunjukkan manfaat yang jelas dari aktivitas fisik dan latihan dalam penatalaksanaan DM tipe II. Program pencegahan Diabetes Research Group menunjukkan bahwa setidaknya seratus lima puluh menit per minggu latihan fisik intensitas sedang sebagai bagian dari intervensi gaya hidup secara nyata dapat menurunkan perkembangan DM tipe II. Latihan daya tahan (aerobik) dapat mengurangi glikosilasi hemoglobin (HbA1c) pada DM tipe II sekitar 0,66 %, jumlah yang akan diperkirakan akan sangat mengurangi risiko komplikasi diabetes (Gordon et. al., 2008).

Salah satu jenis latihan fisik yang direkomendasikan untuk penderita diabetes melitus tipe II adalah jalan kaki. Dengan berjalan kaki setiap hari, selama 30 menit sampai satu jam, penderita diabetes bisa mendapatkan banyak manfaat, yaitu salah satunya peningkatan kontrol glukosa. Latihan membantu otot menyerap gula darah dan mencegahnya bertambah dalam aliran darah (Stoltz, 2010).

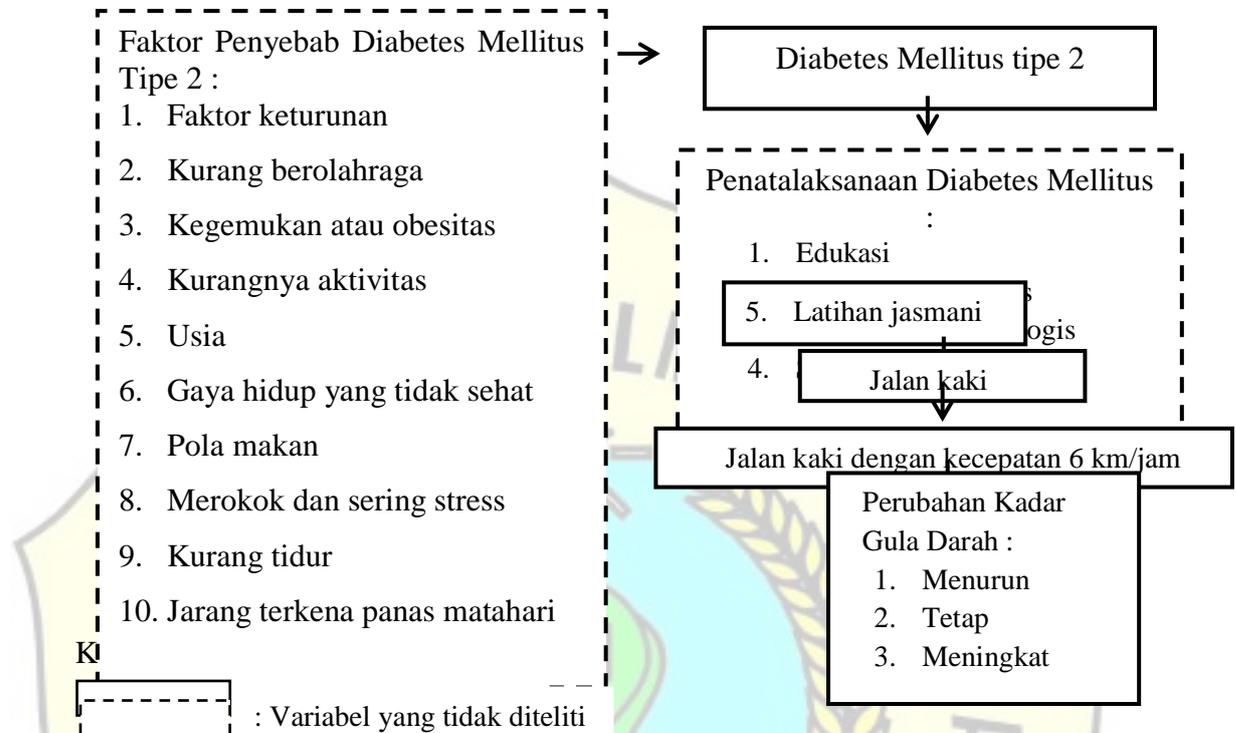
Menurut Locke (2011), pada penderita DM tipe II dianjurkan jalan kaki (diluar aktifitas sehari-hari) minimal 3000 langkah sehari selama minimal 30 menit dengan irama 100 langkah per menit. Ini setara dengan aktivitas fisik aerobik intensitas sedang.

Aktivitas fisik aerobik telah menghasilkan berbagai manfaat adaptasi pada otot rangka, termasuk peningkatan transporter glukosa 4 (GLUT-4). Peningkatan otot GLUT-4 pada orang yang terlatih dapat memberikan kontribusi peningkatan sensitivitas otot terhadap insulin. Latihan fisik merangsang sintesis glikogen otot, meningkatkan sensitivitas insulin, menurunkan kadar glukosa darah dan memiliki manfaat lainnya dalam hubungan dengan stimulasi produksi  $\beta$ -endorphin (Gordon et. al., 2008). Latihan fisik dapat meningkatkan aksi insulin pada individu dengan resistensi insulin seperti sindrom metabolik, penyakit jantung, obesitas dan diabetes tipe II. Peningkatan aksi insulin tersebut hanya berlangsung sebentar karena sensitivitas insulin dapat menurun setelah 38 jam melakukan latihan fisik (Bajpeyi et.al., 2009).

## BAB 3

### KERANGKA KONSEPTUAL

#### 3.1 Kerangka Konseptual



Bagan 3.1 :Pengaruh Jalan Kaki 30 Menit Terhadap Perubahan Kadar GulaDarah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Di wilayah kerja Puskesmas Sempu kecamatan sempu kabupaten banyuwangi Tahun 2019.

#### 3.2 Hipotesa Penelitian

Hipotesis merupakan jawaban sementara dari rumusan masalah atau pertanyaan penelitian. Hipotesis adalah suatu pernyataan asumsi tentang hubungan antara dua atau lebih variable yang diharapkan bisa menjawab suatu pertanyaan dalam penelitian (Nursalam,2016). Hipotesis dalam penelitian ini adalah ada pengaruh jalan kaki 30 menit terhadap perubahan kadar gula darahpada penderita diabetes mellitus tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sempu Kabupaten Banyuwangi Tahun 2019.

## BAB 4

### METODE PENELITIAN

#### 4.1 Rencana Penelitian Yang Digunakan

Jenis penelitian adalah strategi untuk mencapai tujuan penelitian yang telah berperan sebagai pedoman atau penentuan peneliti pada seluruh proses penelitian (Nursalam, 2016).

##### 4.1.1 Jenis Penelitian

Berdasarkan masalah dan tujuan penelitian yang hendak dicapai maka jenis penelitian ini adalah penelitian *eksperimental* dan menggunakan desain penelitian *pra eksperimen* dengan bentuk rancangan “*one-group pre test-post test*”. Ciri dari penelitian ini adalah mengungkapkan hubungan sebab akibat dengan cara melibatkan satu kelompok subjek. Kelompok subjek diobservasi sebelum dilakukan intervensi, kemudian diobservasi lagi setelah intervensi (Nursalam, 2016).

##### 4.1.2 Desain Penelitian

Bentuk rancangan penelitian digambarkan sebagai berikut:

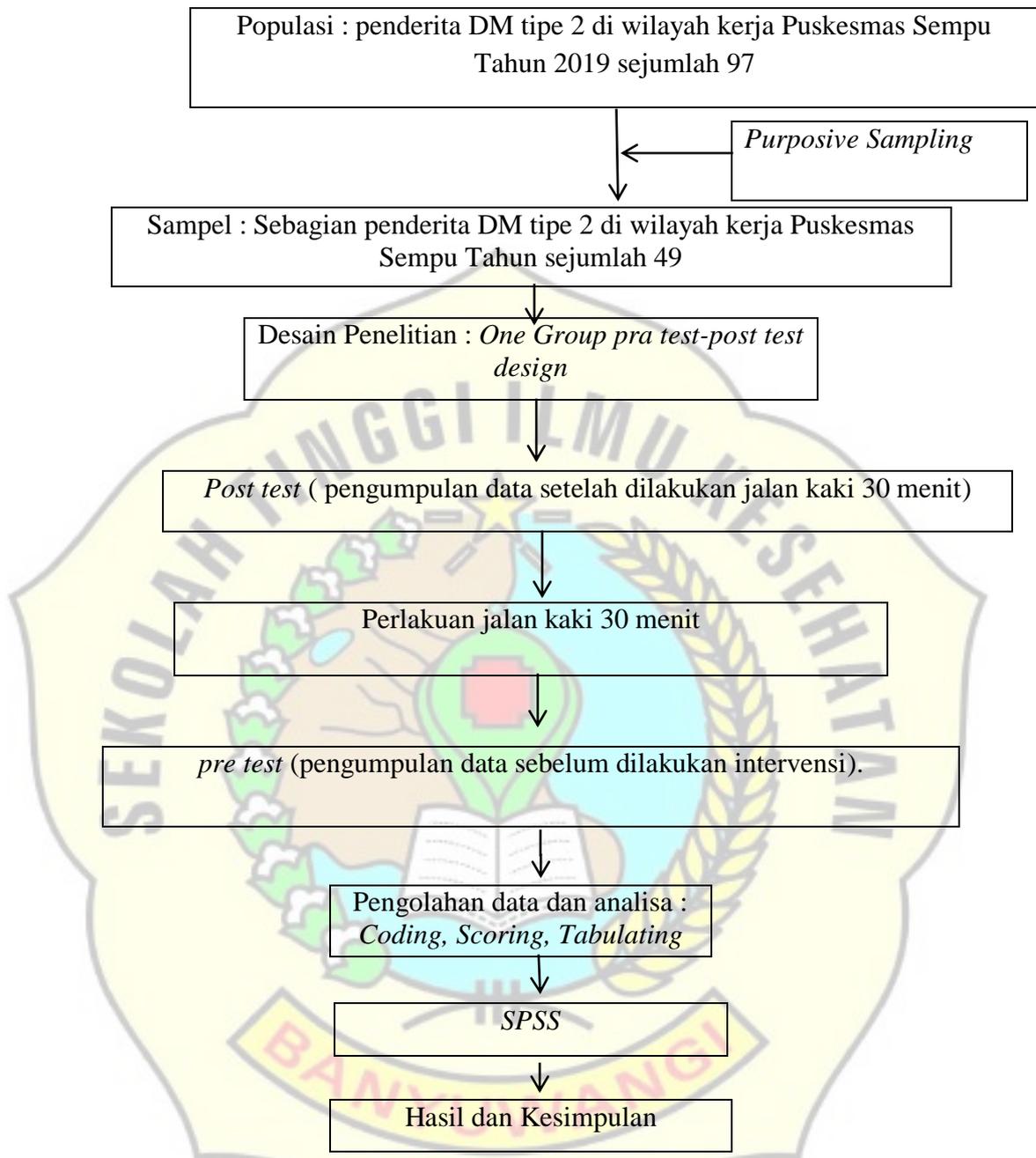
Tabel 4.1 Pola Penelitian *one group pra-post test design*

Subyek	Pre test	Perlakuan	Post test
K	0 Waktu 1	1 Waktu 2	01 Waktu 3

Keterangan :

- K : Subyek
- 0 : Pengukuran Pertama (*pretest*)
- 1 : Perlakuan
- 01 : Pengukuran Kedua (*post test*)

## 4.2 Kerangka Kerja



Bagan 4.1 : Pengaruh jalan kaki 30 menit Terhadap Perubahan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di wilayah kerja Puskesmas Sempu kecamatan sempu kabupaten banyuwangi Tahun 2019

### **4.3 Populasi, Sampel, Besar sampel, Teknik sampling**

#### **4.3.1 Populasi**

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian di tarik kesimpulannya (Sugiono, 2011).

Pada penelitian ini yang akan menjadi Populasi adalah semua penderita DM tipe 2 di Puskesmas Sempu sejumlah 97 orang.

#### **4.3.2 Sampel**

Sampel terdiri atas bagian populasi terjangkau yang dapat dipergunakan sebagai subjek penelitian melalui sampling (Nursalam, 2016). Pada penelitian ini yang akan menjadi sampel adalah sebagian penderita DM tipe 2 di Puskesmas Sempu sejumlah 49 orang.

Kriteria Inklusi :

Kriteria inklusi adalah bagian populasi yang akan diteliti atau sebagian populasi terjangkau yang dapat digunakan sebagai subjek penelitian melalui sampling (Nursalam, 2011:).

1. Responden dengan penyakit diabetes mellitus tipe 2
2. Responden yang tidak mendapatkan terapi obat DM
3. Responden Diabetes mellitus tipe 2 yang tidak memiliki cacat kaki atau tidak bisa berjalan akibat komplikasi penyakit atau tidak.

Kriteria eksklusi adalah menghilangkan atau mengeluarkan subjek yang memenuhi kriteria inklusi dari studi karena beberapa sebab (Nursalam, 2011).

#### 4.3.2 Besar Sampel

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

$$n = \frac{97}{1+97(0,1)^2}$$

$$n = 49 \text{ orang}$$

Keterangan :

N = Populasi

n = Sampel

d = Standart Devisiasi (0,1)

#### 4.3.3 Teknik Sampling

Sampling adalah proses menyeleksi porsi dari populasi untuk dapat mewakili populasi. Teknik sampling merupakan cara-cara yang ditempuh dalam pengambilan sampel, agar memperoleh sampel yang benar-benar sesuai dengan keseluruhan subjek penelitian (Nursalam, 2016).

Pada penelitian ini menggunakan teknik *purposive* sampling. Adalah suatu teknik penetapan sampel dengan cara memilih sampel di antara populasi sesuai dengan yang dikehendaki peneliti (tujuan/masalah dalam penelitian), sehingga sampel tersebut dapat mewakili karakteristik populasi yang telah dikenal sebelumnya.

#### 4.4 Identifikasi Variabel

Variabel adalah perilaku atau karakteristik yang memberikan nilai beda terhadap sesuatu (benda, manusia, dan lain-lain) (Nursalam, 2016).

##### 4.4.1 Variabel *Independent* (bebas)

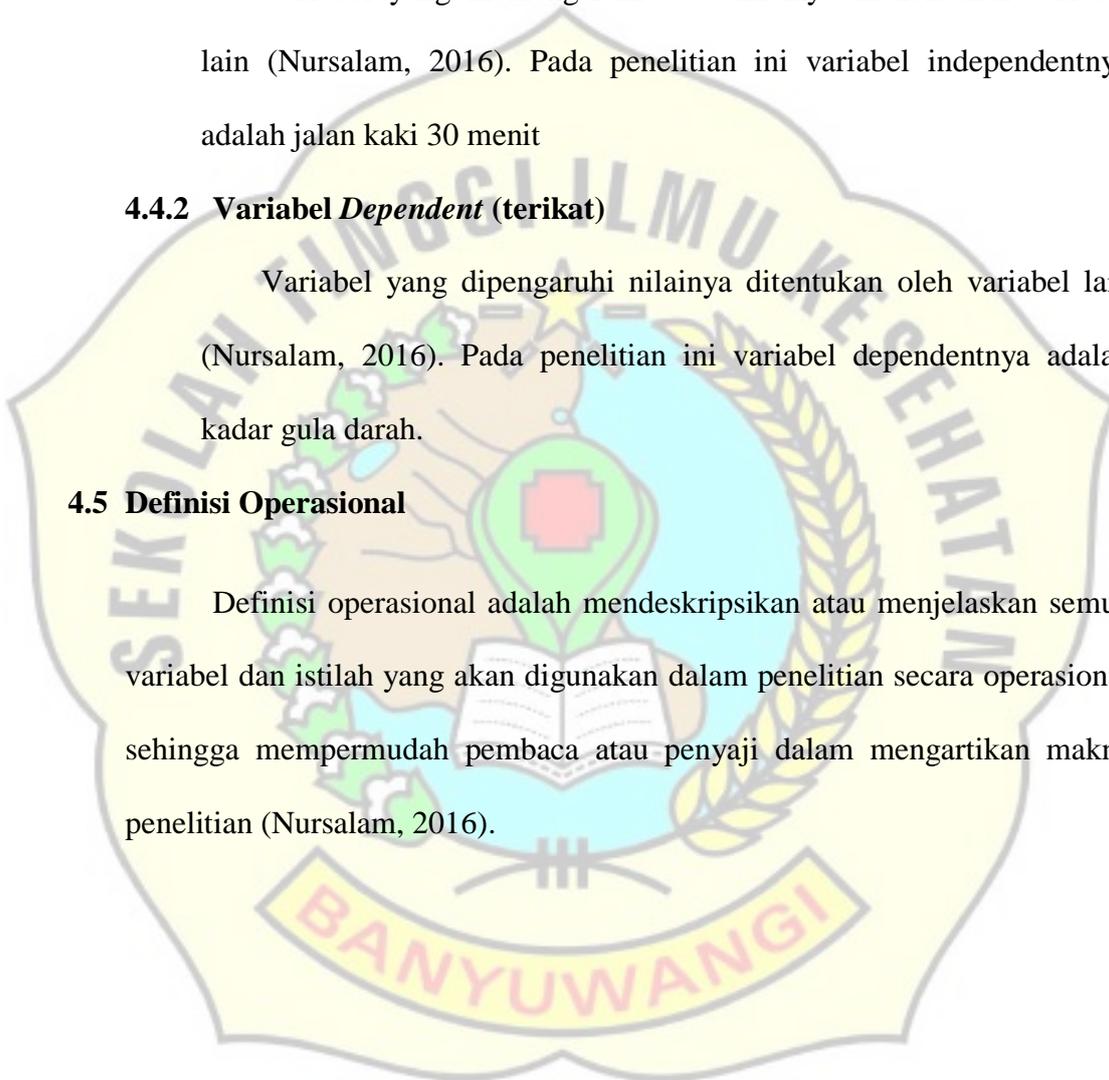
Variabel yang memengaruhi atau nilainya menentukan variabel lain (Nursalam, 2016). Pada penelitian ini variabel independennya adalah jalan kaki 30 menit

##### 4.4.2 Variabel *Dependent* (terikat)

Variabel yang dipengaruhi nilainya ditentukan oleh variabel lain (Nursalam, 2016). Pada penelitian ini variabel dependennya adalah kadar gula darah.

#### 4.5 Definisi Operasional

Definisi operasional adalah mendeskripsikan atau menjelaskan semua variabel dan istilah yang akan digunakan dalam penelitian secara operasional sehingga mempermudah pembaca atau penyaji dalam mengartikan makna penelitian (Nursalam, 2016).



Tabel 4.2 : Definisi Operasional Penelitian Pengaruh jalan kaki 30 menit Terhadap Perubahan Kadar Gula Dalam Darah Pada Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Puskesmas Sempu kecamatan sempu kabupaten banyuwangi Tahun 2019.

No	Variabel	Definisi Operasional	Indikator	Alat Ukur	Skala	Skor
1	Variabel Bebas : jalan kaki 30 menit	Suatu aktifitas rutin yang menggunakan daya kerja otot kaki untuk melakukan pergerakan/berjalan selama kurun waktu 30 menit	Durasi berjalan kaki minimal 30 menit Panjang rute kurang lebih 3-4 km Dilakukan pagi atau sore hari Rute/track berjalan di daerah hijau (persawahan)/ daerah pegunungan yang memiliki udara yang sejuk dan kontur tanah yang nyamanditapaki. Target capaian standart normal kecepatan berjalan 6 km/jam	Stopwatch dan SOP		
2	Variabel Terikat : kadar gula darah	Jumlah kandungan glukosa dalam plasma darah kapiler saat dilakukan pemeriksaan	GDA ( GulaDarah Acak)	1.Lembar observasi 2.Glukotest	Ordinal	a. Rendah b. Sedang c. Tinggi

#### 4.6 Instrument Penelitian

Instrument penelitian merupakan alat atau fasilitas yang digunakan dalam pengumpulan agar pekerjaan lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah. Variasi jenis instrument penelitian yang dipergunakan dalam ilmu keperawatan dapat diklasifikasi menjadi 5 bagian yang meliputi : pengukuran, biofisiologis, observasi, wawancara, kuisisioner, dan skala (Nursalam, 2016).

Instrument yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan glukotest sebagai alat ukur dan lembar observasi.

#### **4.7 Lokasi dan Waktu Penelitian**

1. Lokasi atau tempat penelitian

Penelitian dilakukan di Puskesmas Sempu Banyuwangi

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan Maret - April tahun 2019.

#### **4.8 Pengumpulan data dan analisa data**

##### **4.8.1 Pengumpulan Data**

Pengumpulan data adalah suatu proses pendekatan kepada subjek dan proses pengumpulan karakteristik subjek yang diperlukan dalam suatu penelitian (Nursalam, 2016).

##### **4.8.2 Proses pengumpulan data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi. Observasi merupakan suatu prosedur yang berencana yang meliputi melihat dan mencatat jumlah dan taraf aktivitas tertentu yang ada hubungannya dengan yang diteliti (Notoatmodjo, 2012). Sebelum peneliti melakukan penelitian terlebih dahulu peneliti meminta surat izin pengambilan data awal dari STIKes, kemudian menyerahkan surat tersebut kepada kepala Puskesmas Sempu Banyuwangi. Setelah surat tersebut sampai ke kepala Puskesmas, bila ada izin untuk melakukan pengumpulan data maka peneliti akan melakukan pengumpulan data ditempat yang telah

dituju. Dalam proses pengumpulan data peneliti akan melakukan hal-hal sebagai berikut :

1. Peneliti memberikan *informed consent*.
2. Peneliti memberikan penjelasan tentang prosedur penelitian.
3. Peneliti melakukan observasi sebelum diberikan jalan kaki 30 menit.
4. Peneliti memberikan jalan kaki 30 menit.
5. Peneliti melakukan penilaian kadar gula darah setelah diberikan jalan kaki 30 menit.

#### 4.8.3 Analisa Data

Langkah-langkah analisa data

1. *Coding*

*Coding* adalah pemberian kode pada data dimaksudkan untuk menterjemahkan data ke dalam kode-kode yang biasanya dalam bentuk angka (Jonathan Sarwono, 2006).

2. *Scoring* meliputi :

Data yang di dapat dari skor sesuai dengan skala penelitian skor untuk perkembangan anak.

- a. Rendah = < 200 mg/dl
- b. Sedang = 200-300 mg/dl
- c. Tinggi = > 300 mg/dl

3. *Tabulating*

*Tabulating* merupakan kegiatan menggambarkan jawaban responden dengan cara tertentu (Jonathan Sarwono, 2006).

## a. Analisa Data

Penelitian ini merupakan penelitian *Wilcoxon match pair test*, teknik ini digunakan untuk menguji hipotesis komparatif dua sampel yang berkolerasi bila datanya berbentuk ordinal dan nominal (Sugiyono, 2010). Dengan rumus sebagai berikut :

Tabel 4.3 Uji Wilcoxon

N	XA1	Xa1	B	Peringkat	Tanda (+)	Tanda (-)
JUMLAH						

Keterangan :

N : Jumlah sampel

XA1 : Nilai sebelum ada perlakuan

Xa1 : Nilai sesudah ada perlakuan

B : Beda pengamatan sesudah dan sebelum

Setelah dilakukan perhitungan, maka diperoleh jenjang/peringkat terkecil. Selanjutnya nilainya di bandingkan dengan harga kritis *Wilcoxon* pada VIII dimana N dengan taraf kesalahan 0,1, jika nilai T hitung < dari harga kritis *Wilcoxon*/ T tabel, maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak. Tetapi jika T hitung > dari harga kritis *Wilcoxon* maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

Untuk sampel besar ( $n = \geq 25$ )

$$\text{Rumus : } z = \frac{T - \mu T}{aT}$$

Keterangan :

$T$  = Jumlah peringkat terkecil

$\mu T$  =  $n(n+1)/4$

$aT$  =  $\sqrt{n(n+1)(2n+1)/24}$

Analisa statistik digunakan pada data kuantitatif atau data yang dikontingensi. Berdasarkan definisi operasional nominal-ordinal, maka tergolong statistik *non parametik*. Dengan demikian uji statistik yang dipakai: *Uji Wilcoxon* (Sugiono, 2017). Dengan menggunakan *SPSS For 22 Windows 10*.

$H_0$  = tidak ada perbedaan

$H_1$  = ada perbedaan

Berdasarkan nilai probabilitas sebagai berikut :

Apabila  $\alpha > 0,1$  maka  $H_1$  diterima artinya tidak ada pengaruh yang signifikan

Apabila  $\alpha < 0,1$  maka  $H_0$  di tolak artinya ada pengaruh yang signifikan

#### 4.9 Etika penelitian

Dalam melaksanakan penelitian ini peneliti mengajukan permohonan izin kepada kepala puskesmas sempu Banyuwangi untuk mendapatkan persetujuan pengambilan data dan setelah di setuju peneliti melakukan observasi kepada subyek yang diteliti dengan menekankan masalah etika

#### **4.9.1 *Informed Consent* (Persetujuan)**

*Informed consent* adalah informasi yang harus diberikan pada subyek secara lengkap tentang tujuan penelitian yang akan dilaksanakan dan mempunyai hak untuk bebas berpartisipasi atau menolak menjadi responden (Nursalam, 2016)

1. Sebelum melakukan penelitian telah mendapat ijin dari responden.
2. Bila tersedia menjadi responden penelitian harus ada bukti persetujuan yaitu dengan tanda tangan
3. Bila responden tidak bersedia menjadi subyek penelitian, peneliti tidak boleh memaksa.

#### **4.9.2 *Anonimity* (Tanpa Nama)**

Subyek tidak perlu mencantumkan namanya pada lembar pengumpulan data cukup menulis nomor atau kode saja untuk menjamin kerahasiaan identitasnya. Apabila sifat peneliti memang menuntut untuk mengetahui identitas subjek, ia harus memperoleh persetujuan terlebih dahulu serta mengambil langkah-langkah dalam menjaga kerahasiaan dan melindungi jawaban tersebut (Wasis, 2008).

#### **4.9.3 *Confidentially* (Kerahasiaan)**

Kerahasiaan informasi yang diperoleh dari subyek akan dijamin kerahasiaannya oleh peneliti. Pengujian data dari hasil penelitian hanya ditampilkan dalam format akademik.

#### 4.10 Keterbatasan Penelitian

1. Responden dalam penelitian ini terdapat sebagian responden yang sudah lansia (lanjut usia), sehingga peneliti secara langsung turut membantu dalam menjalankan instruksi yang saya lakukan.

