

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### A. Penyakit Diabetes Mellitus (DM)

##### 1. Definisi Penyakit Diabetes Mellitus (DM)

Penyakit Diabetes Mellitus (DM) merupakan gangguan metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia yang berhubungan dengan abnormalitas metabolisme karbohidrat, lemak dan protein yang disebabkan oleh penurunan sensitivitas insulin atau keduanya yang menyebabkan komplikasi kronis mikrovaskular, makrovaskular dan neuropatik (Sukandar dkk, 2008). Penyakit Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit kencing manis yang ditandai dengan kadar glukosa darah (gula darah) melebihi normal yaitu untuk non Diabetes Mellitus waktu puasa antara 60-120 mg/dl dan dua jam sesudah makan dibawah 140 mg/dl (Tjokropawiro, 2006).

Menurut Soebroto (2009), Diabetes merupakan penyakit dimana tubuh tidak menghasilkan insulin atau tidak dapat menggunakan insulin dengan semestinya. Jadi yang dimaksud dengan penyakit Diabetes Mellitus adalah penyakit yang mempengaruhi gula darah karena glukosa (gula sederhana) di dalam darah terlalu tinggi sehingga tubuh tidak dapat menggunakan insulin dengan benar atau tidak sempurna.

Ciri khas penderita Diabetes Mellitus yaitu *polidipsia* (banyak minum), *polyuria* (banyak kencing), *polifagia* (banyak makan) dan menunjukkan berat badan yang terus bertambah dikarenakan insulin masih



mencukupi. Bila keadaan tidak cepat diobati, maka akan timbul gejala yang disebabkan oleh kurangnya insulin dengan ciri khas nafsu makan berkurang, mual, berat badan turun dengan cepat, dan mudah lelah (Tjokroprawiro, 2006).

## 2. Patofisiologi Penyakit Diabetes Mellitus

Insulin memegang peran penting dalam proses metabolisme karbohidrat, yaitu bertugas memasukkan glukosa dalam sel dan digunakan sebagai bahan bakar. Insulin diibaratkan sebagai anak kunci yang dapat membuka pintu masuknya glukosa ke dalam sel yang kemudian di dalam sel tersebut akan diubah menjadi tenaga. Bila insulin tidak ada, maka glukosa tidak dapat masuk ke dalam sel. Sehingga mengakibatkan glukosa tetap berada di dalam pembuluh darah yang artinya keadaan di dalam darah meningkat (Misnadiarly, 2006).

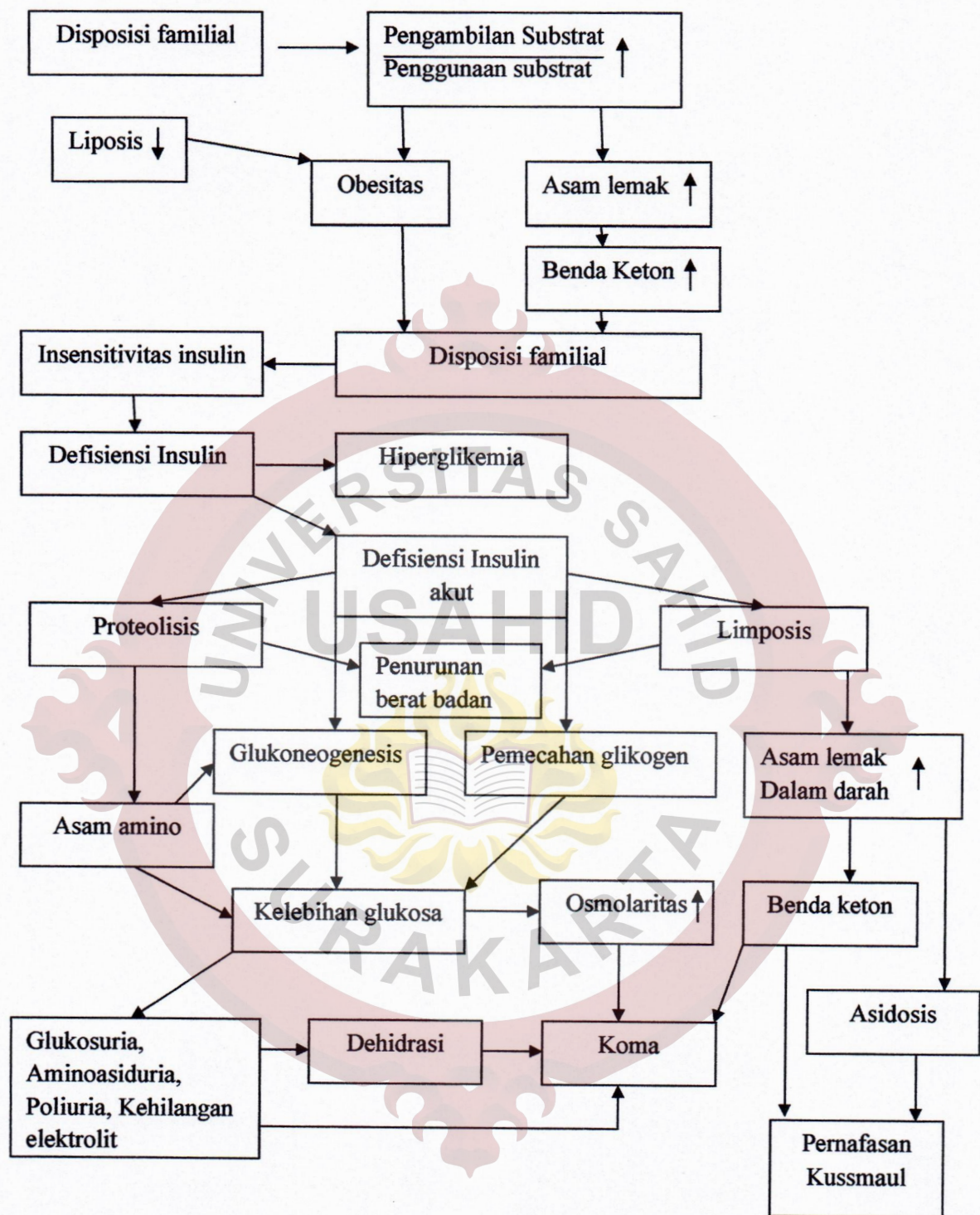
Diabetes Mellitus disebabkan oleh kekurangan insulin yang bersifat absolut atau relatif dan diantara beberapa akibatnya menyebabkan peningkatan konsentrasi glukosa plasma. Penyakit ini diklasifikasikan menjadi beberapa tipe, pada tipe I terdapat kekurangan insulin absolut sehingga pasien membutuhkan suplai insulin dari luar. Keadaan ini disebabkan oleh lesi pada sel beta pankreas karena mekanisme autoimun, yang pada keadaan tertentu dipicu oleh infeksi virus. Sedangkan tipe II hingga saat ini merupakan Diabetes yang paling sering terjadi. Pada tipe II disposisi genetik juga berperan penting. Namun terdapat defisiensi insulin relatif, pasien tidak mutlak bergantung pada suplai insulin dari luar.



Pelepasan insulin dapat normal atau bahkan meningkat, tetapi organ target memiliki sensitivitas yang berkurang terhadap insulin. Penurunan sensitivitas insulin terutama mempengaruhi efek insulin pada metabolisme glukosa, sedangkan pengaruhnya pada metabolisme lemak dan protein tetap dipertahankan dengan baik. Diabetes juga bisa disebabkan karena perjalanan penyakit lain, seperti pankreatitis dengan kerusakan sel beta atau karena kerusakan toksik di sel beta. ( Stefan silbernagl dan Florian Lang, 2013)

Akibat akut defisiensi insulin (Diabetes Mellitus) hiperglikemia karena pengaruh insulin pada metabolisme glukosa tidak ada. Insulin bekerja untuk menghasilkan cadangan energi. Insulin meningkatkan ambilan asam amino dan glukosa, terutama di otot dan sel lemak. Insulin merangsang sintesis protein diantaranya di hati, otot, dan sel lemak, di hati dan otot insulin meningkatkan sintesis glikogen, menghambat pemecahannya, merangsang glikolisis, dan menghambat glukoneogenesis dari asam amino. Insulin juga meningkatkan pembentukan trigliserida dan lipoprotein serta pelepasan VLDL di hati. Asam lemak bebas dan gliserol kemudian diambil oleh sel lemak dan di simpan kembali sebagai trigliserida. Insulin meningkatkan pertumbuhan sel, absorpsi  $\text{Na}^+$  di tubulus ginjal, dan kontraktilitas jantung. Selain hiperglikemia defisiensi insulin mengakibatkan hiperosmolaritas, sedangkan pada defisiensi insulin absolut, selain akibat tersebut terdapat peningkatan proteolisis dan lipolisis (ketoasidosis)





**Gambar 2.1 Patofisiologi Diabetes mellitus**

Sumber : Stefan Silbernagl dan Florian Lang, 2013



### 3. Etiologi Penyakit Diabetes Mellitus

Beberapa ahli berpendapat bahwa dengan meningkatnya umur, maka intoleransi terhadap glukosa juga meningkat. Jadi, untuk golongan usia lanjut diperlukan glukosa darah yang lebih tinggi dari pada batas yang dipakai untuk menegakkan Diagnosa Diabetes Mellitus pada orang dewasa yang bukan merupakan golongan usia lanjut. Intoleransi glukosa pada usia lanjut berkaitan dengan obesitas, aktivitas fisik kurang, berkurangnya massa otot, penyakit penyerta, penggunaan obat-obatan. Pada usia lanjut sudah terjadi penurunan sekresi insulin dan resistensi insulin (Misnadiarly, 2006).

### 4. Klasifikasi Penyakit Diabetes Mellitus

Berdasarkan faktor etiologi penyakit Diabetes Mellitus dibagi menjadi beberapa jenis (Bustan, 2007).

#### a. Diabetes Mellitus Tipe 1

Penyakit Diabetes Mellitus tipe 1 disebut sebagai Insulin Dependent Diabetes Mellitus yang tergantung pada insulin. Diabetes Mellitus tipe 1 berkaitan dengan ketidakmampuan pankreas untuk membuat insulin dan berkaitan dengan kerusakan atau gangguan fungsi pankreas penghasil insulin. Penderita penyakit Diabetes Mellitus tipe 1 sebagian besar terjadi pada orang dibawah umur 30 tahun dan dijuluki sebagai Diabetes anak-anak karena penderitanya lebih banyak terjadi pada anak-anak dan remaja. Pada Diabetes Mellitus tipe 1, pankreas tidak dapat



menghasilkan cukup insulin akibat kelainan sistem imun tubuh yang menghancurkan sel yang menghasilkan insulin atau infeksi virus sehingga hormone insulin dalam tubuh berkurang dan mengakibatkan timbunan gula pada aliran darah (Rafanani, 2012)

b. Diabetes Mellitus tipe 2

Penyakit Diabetes Mellitus tipe 2 disebut sebagai Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus atau Diabetes Mellitus yang tidak tergantung pada insulin. 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 Mellitus tipe 2 merupakan jenis Diabetes yang sebagian besar diderita. Sekitar 90% hingga 95 % penderita Diabetes menderita Diabetes Mellitus tipe 2. Penderitanya yaitu orang dewasa yang berusia lebih dari 30 tahun dan cenderung semakin parah secara bertahap (Rafanani, 2012).

c. Diabetes Mellitus Gestational

Diabetes Mellitus tipe gestational terjadi karena dampak kehamilan. Muncul pada saat hamil muda tetapi akan normal setelah persalinan. Resiko bisa fatal, sedangkan pada janin yaitu cacat bawaan sampai mati. Memerlukan insulin (sementara waktu), dan mempunyai resiko Diabetes Mellitus dikemudian hari (Bustan, 2007). Faktor risiko terjadinya Diabetes Mellitus gestational yaitu



usia tua, etnik, obesitas, riwayat keluarga dan riwayat gestational terdahulu (Schteingart, 2005)

d. Diabetes Mellitus tipe lain

Diabetes Mellitus tipe lain disebabkan karena kurangnya kalori dan protein jangka panjang serta berkaitan dengan penyakit sistemik lain. Diabetes Mellitus tipe lain bisa berupa efek genetik fungsi insulin, efek genetik kerja insulin, infeksi, karena obat kimiawi, sebab imunologis lain, sindro genetik yang terkait Diabetes Mellitus (Bustan, 2007).

5. Epidemiologi Penyakit Diabetes Mellitus

a. Gambaran Klinik Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus diawali dari kurangnya insulin sebagai penyebab utama dan bersifat relatif yang disebabkan adanya resistensi insulin (*insulin resistance*). Keadaan tersebut ditandai dengan ketidakrentanan atau ketidakmampuan organ menggunakan insulin, sehingga insulin tidak berfungsi secara optimal dalam mengatur metabolisme glukosa yang akan mengakibatkan kadar glukosa darah meningkat (hiperglikemi) (Bustan, 2007).

b. Gejala Penyakit Diabetes Mellitus

Menurut Tjokropawiro (2006), Gejala dan tanda-tanda penyakit Diabetes Mellitus dapat digolongkan menjadi gejala akut dan gejala kronik.

1) Gejala Akut Penyakit Diabetes Mellitus



Gejala penyakit Diabetes Mellitus pada setiap penderita tidak selalu sama. Bahkan ada penderita Diabetes Mellitus yang tidak menunjukkan gejala apapun sampai saat tertentu (masih kompensasi).

Dalam fase ini biasanya penderita menunjukkan berat badan yang bertambah, karena pada saat ini jumlah insulin masih mencukupi. Bila keadaan tersebut tidak cepat terobati, lama kelamaan akan timbul gejala yang disebabkan oleh kurangnya insulin dan beberapa keluhan lain :

- a) Nafsu makan mulai berkurang bahkan mual jika kadar glukosa darah melebihi 500 mg/dl
- b) Banyak minum
- c) Banyak kencing
- d) Berat badan turun dengan cepat (dapat turun 5-10 kg dalam waktu 2-4 minggu)
- e) Mudah lelah
- f) Bila tidak lekas diobati akan timbul rasa mual bahkan penderita akan jatuh koma (tidak sadarkan diri) disebut koma diabetik

## 2) Gejala kronik Penyakit Diabetes Mellitus

Kadang penderita penyakit Diabetes Mellitus tidak menunjukkan gejala akut (mendadak), tetapi penderita tersebut baru menunjukkan gejala sesudah beberapa bulan atau beberapa



tahun mengidap penyakit Diabetes Mellitus. Gejala kronik sering timbul adalah :

- a) Kesemutan
- b) Kulit terasa panas seperti tertusuk-tusuk jarum
- c) Terasa tebal di kulit sehingga kalau berjalan seperti diatas bantal atau kasur
- d) Kram
- e) Lelah
- f) Mudah mengantuk
- g) Mata kabur, biasanya sering ganti kacamata
- h) Gatal di sekitar kemaluan, terutama wanita
- i) Gigi mudah goyah dan mudah lepas
- j) Kemampuan seksual menurun, bahkan impoten
- k) Para ibu hamil sering mengalami keguguran atau kematian janin dalam kandungan atau berat bayi lebih dari 4 kg

c. Faktor Risiko Penderita Diabetes Mellitus

Menurut Tjokroprawiro (2006), yang memiliki risiko mengidap penyakit diabetes Mellitus yaitu :

- 1) Kedua orang tuanya mengidap penyakit Diabetes Mellitus
- 2) Salah satu orang tuanya atau saudara kandungnya mengidap penyakit Diabetes Mellitus
- 3) Salah satu anggota keluarganya (nenek, paman, bibi, ke ponakan, sepupu) mengidap penyakit Diabetes Mellitus



- 4) Pernah melahirkan bayi dengan berat badan lahir lebih dari 4 kg
- 5) Pada waktu pemeriksaan kesehatan pernah ditemukan kadar glukosa darah melebihi antara 140-199 mg/dl
- 6) Menderita penyakit liver (hati)
- 7) Terlalu lama mengkonsumsi obat-obatan
- 8) Terkena infeksi virus tertentu misalnya virus morbili, virus yang menyerang kelenjar ludah
- 9) Terkena obat-obatan anti serangga (insektisida)
- 10) Berat badan termasuk golongan kategori gemuk (obesitas)
- 11) Tes gula dalam urine positif

d. Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus

Soegondo (2004), menyatakan bahwa dalam menegakkan diagnosa Diabetes Mellitus, terdapat tiga cara dan setiap hasil tersebut masih memerlukan konfirmasi pada kesempatan yang berbeda dengan salah satu cara lain. Misalnya, bila seseorang dengan gejala spesifik dengan kadar glukosa darah sewaktu  $> 200$  mg/dl, dikonfirmasi pada hari yang berbeda dengan :

- 1) Kadar glukosa darah puasa  $> 126$  mg/dl
- 2) Kadar glukosa 2 jam pp dengan TTG (Tes Toleransi Glukosa)  $200$  mg/dl
- 3) Gejala spesifik dengan kadar glukosa darah sewaktu  $> 200$  mg/dl baru dikatakan sebagai Diabetes Mellitus.



Tes diagnostik untuk Diabetes Mellitus harus dilakukan bila terdapat gejala *poliuria*, *polidipsia*, dan penurunan berat badan. Kadar glukosa darah sewaktu adalah kadar glukosa setiap waktu sepanjang hari tanpa memperhatikan makanan terakhir. Kadar glukosa darah puasa adalah kadar glukosa darah tanpa intake kalori selama 8-10 jam. Diagnosa dapat ditetapkan bila terdapat salah satu hasil dalam tabel 1:

Tabel 2.1 Kadar Glukosa Darah Sewaktu dan Puasa Sebagai Patokan Diagnosa Diabetes Mellitus

Macam Pemeriksaan	Bukan DM	Belum Pasti DM	DM
<b>Kadar Darah Sewaktu</b>			
Plasma Vena	< 100	110-199	≥ 200
Darah Kapiler	< 90	90-99	≥ 200
<b>Kadar Glukosa Darah Puasa</b>			
Plasma Vena	<100	110-199	≥ 126
Plasma Kapiler	<90	90-109	≥ 200

Sumber : Perkeni (2006)

## B. Diabetes Mellitus Tipe 2

### 1. Definisi Diabetes Mellitus Tipe 2

Penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 disebut sebagai Non Insulin Dependent Diabetes Millitus atau Diabetes Mellitus yang tidak tergantung



pada insulin. 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 (Rafanani, 2012).

## 2. Penyebab Diabetes Mellitus Tipe 2

Diabetes Mellitus Tipe 2 merupakan interaksi faktor genetik dan keterpaparan lingkungan. Faktor genetik akan menentukan individu yang suseptibel atau rentan kena penyakit Diabetes Mellitus. Faktor lingkungan berkaitan dengan faktor utama kegemukan (obesitas) dan kurang aktivitas fisik (Bustan, 2007).

## 3. Faktor Risiko Diabetes Mellitus Tipe 2

Bustan (2007), menyatakan bahwa faktor risiko utama penyakit Diabetes Mellitus tipe 2 yaitu :

- a. Genetik yaitu mempunyai orang tua atau keluarga dengan Diabetes Mellitus Tipe 2
- b. Obesitas (terutama *central obesity*)
- c. *Physical inactivity*
- d. Pengalaman dengan *diabetic intrauterine*
- e. Riwayat minum susu formula (*cow milk*) pada waktu bayi
- f. *Low Birth Weight* (LBW)

Diabetes Mellitus Tipe 2 memang mempunyai faktor risiko baik genetik maupun lingkungan. Berbagai faktor risiko ini sangat penting diperhatikan dalam mencari upaya efektif untuk menahan laju



perkembangan ataupun untuk menghentikan peningkatan Diabetes Mellitus.

Bustan (2007), dalam masyarakat, yang kelompok risiko Diabetes Mellitus :

- a. Usia > 45 tahun.
- b. Berat badan lebih (BBR > 110 % atau IMT > 25 kg/m).
- c. Hipertensi (> 140/90 mmHg).
- d. Ibu dengan riwayat melahirkan bayi > 4000 gram.
- e. Pernah mengalami Diabetes Mellitus sewaktu hamil.
- f. Riwayat keturunan Diabetes Mellitus.
- g. Kolesterol HDL < 35 mg/dl atau trigliserida > 250 mg/dl.
- h. Kurang aktivitas fisik.

### C. Gaya Hidup

Maulina (2011) dalam penelitiannya menyatakan bahwa dari kacamata antropologi, gaya hidup merupakan hasil penyaringan dari serentetan interaksi sosial, budaya, dan keadaan. Dampak dari arus globalisasi yang paling nyata terlihat pada penduduk sekarang adalah gaya konsumsi pangan, termasuk gaya hidup dalam memilih tempat makan dan jenis pangan yang dikonsumsi.

Perubahan gaya hidup telah menyebabkan peningkatan besaran kasus-kasus penyakit tidak menular di Indonesia, termasuk hipertensi dan Diabetes Mellitus. Perilaku makan yang tidak sehat, kebiasaan merokok, mengkonsumsi alkohol, stres, serta minimnya aktivitas fisik merupakan



faktor-faktor risiko penyakit degeneratif, disamping faktor risiko lain seperti usia, jenis kelamin dan keturunan (Nuryati dkk, 2009).

#### 1. Pola makan

Padatnya kesibukan kerja dan tingginya pemakaian kendaraan pribadi mengakibatkan orang dewasa ini semakin sedikit bergerak dan berolahraga. Ada beberapa faktor yang mempertinggi risiko penyakit Diabetes Mellitus antara lain kelainan genetika, penyakit Diabetes Mellitus menurun menurut silsilah keluarga yang mengidap Diabetes Mellitus karena kelainan gen, stres kronis yang membuat seseorang mencari makanan berasa manis dan mengandung kadar lemak yang tinggi. Penyakit Diabetes Mellitus muncul setelah seseorang memasuki usia 40 tahun, terutama pada individu yang kelebihan berat badan sehingga tubuhnya tidak peka lagi terhadap insulin.

Pola makan yang salah juga meningkatkan risiko terkena Diabetes. Kurang gizi (malnutrisi) dapat merusak pankreas, sedangkan obesitas (gemuk berlebihan) mengakibatkan gangguan kerja insulin (Soegondo, 2004). Menurut Soebroto (2009) pola makan dengan makanan yang berlemak, manis-manisan dan alkohol harus dikonsumsi dengan jumlah yang sedikit. Keripik kentang, kembang gula, roti, *cake* dan makanan yang digoreng mengandung banyak lemak dan gula. Makanan tersebut tidak mengandung banyak nutrisi sebagaimana sayuran dan biji-bijian. Hasil analisis multivariat menunjukkan bahwa faktor-faktor Diabetes Mellitus pada pria dewasa antara lain umur  $\geq 45$  tahun pada wanita obesitas maupun normal serta kebiasaan mengkonsumsi makanan dan minuman manis baik pada wanita obesitas maupun normal



(Nuryati dkk, 2009). Fibriana (2005), dalam penelitiannya menyatakan bahwa kadar gula darah buruk ( $\geq 200$  mg/dl) dengan presentase terbanyak pada sampel dengan pola makan tidak baik (41,20%). Hasil penelitian menunjukkan ada hubungan yang signifikan antara pola makan dengan kadar gula darah pada penderita Diabetes Mellitus.

## 2. Aktivitas fisik

Badan Kesehatan Dunia (WHO) mengatakan kasus Diabetes Mellitus di negara-negara asia akan naik hingga 90% dalam 20 tahun kedepan. Orang yang sedikit aktivitas fisik memiliki risiko obesitas lebih tinggi dibandingkan orang yang rajin bersepeda, jalan kaki, atau aktivitas lainnya (Rafanani, 2012).

Menurut Soebroto (2009), diperkirakan bahwa 60% penduduk dunia tidak melakukan aktivitas fisik cukup, dan orang dewasa di negara berkembang menunjukkan mereka kurang aktivitas, padahal dari penelitian menunjukkan bahwa melakukan olahraga ringan, yakni 30 menit setiap hari lima kali seminggu telah mampu meningkatkan kesehatan yang baik dan mengurangi kemungkinan terkena Diabetes Mellitus tipe 2.

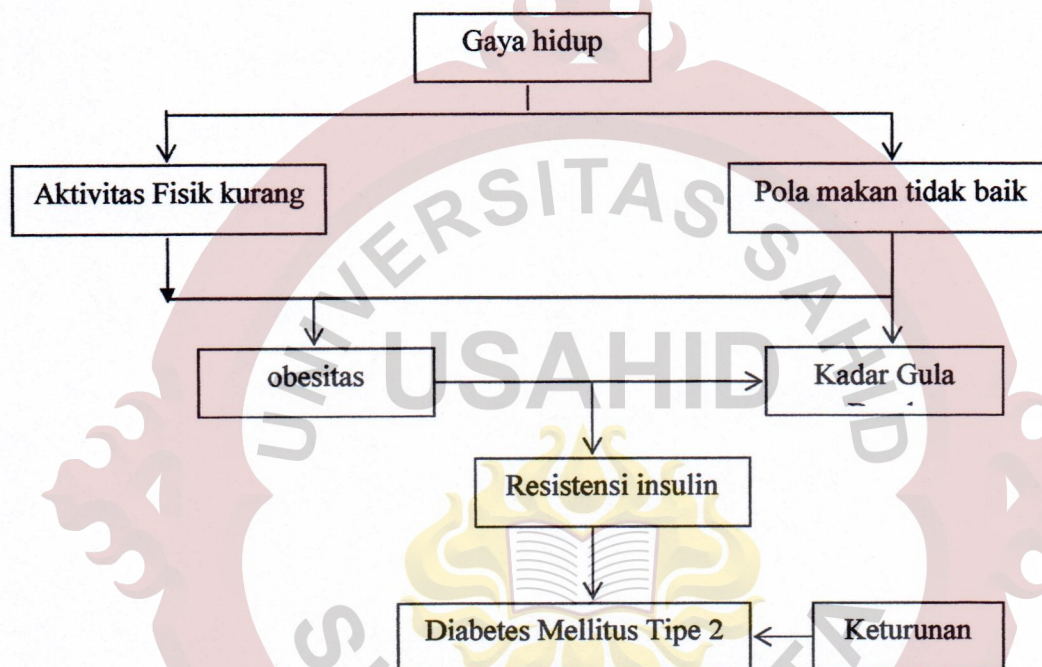
Fungsi olahraga penting untuk meningkatkan daya tahan tubuh. Untuk penderita Diabetes Mellitus, olahraga penting untuk mengontrol kadar gula dalam darah, terutama pada pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 yang mengalami kegemukan harus berolahraga lebih lama dibandingkan penderita yang tidak mengalami kegemukan (Tjahjadi, 2002).

Pada penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 olahraga membantu mengontrol kadar glukosa darah dan dapat mempertahankan berat badan serta membantu



mencegah penyakit kardiovaskuler. Olahraga dilakukan 20-45 menit minimal 3 kali seminggu sangat baik untuk penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 (Dwijayanti, 2011).

#### D. Kerangka Teori

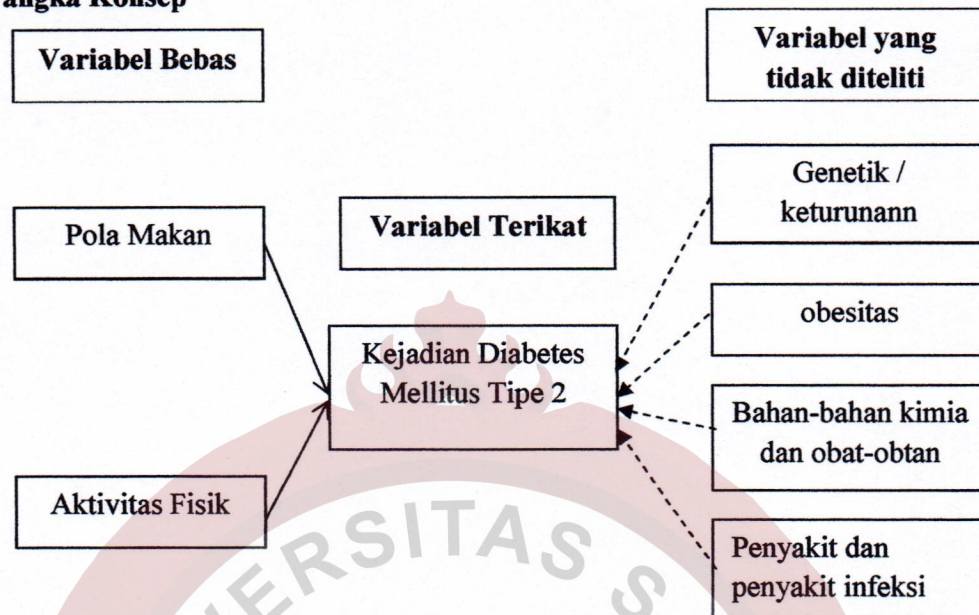


**Gambar 2.2 Kerangka Teori Penelitian**

Sumber : Maulina (2011), Dwijayanti (2011), Rafanani (2012), Nuryati dkk (2009), Tjajadi (2002).



### E. Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Keangka Konsep Penelitian

### F. Hipotesis Penelitian

Ha :  $p \neq 0$  Ada hubungan antara pola makan dan aktivitas fisik dengan kejadian Diabetes Mellitus tipe 2 di Kecamatan Puhpelem Kabupaten Wonogiri