

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Tinjauan Pustaka**

##### **1. Diabetes Melitus**

###### **a. Definisi**

Diabetes Melitus (DM) merupakan salah satu kelompok penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia karena gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Keadaan hiperglikemia kronis dari diabetes berhubungan dengan kerusakan jangka panjang, gangguan fungsi dan kegagalan berbagai organ, terutama mata, ginjal, saraf, jantung dan pembuluh darah (*American Diabetes Association, 2015*).

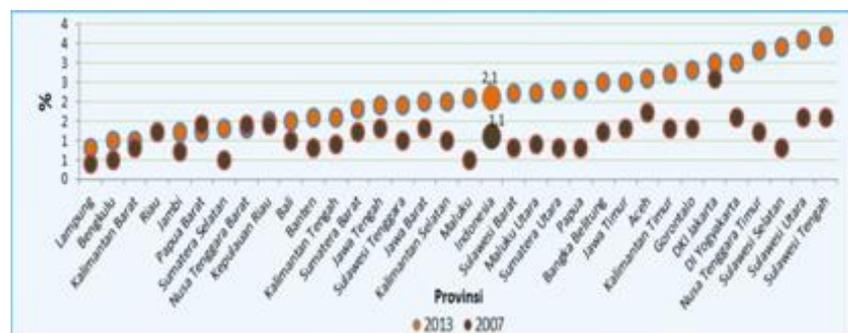
Seseorang dikatakan menderita diabetes melitus apabila memiliki kadar gula darah puasa  $>126$  mg/dL dan gula darah sewaktu  $>200$  mg/dL. Kadar gula darah sepanjang hari bervariasi, gula darah akan meningkat setelah makan dan akan kembali normal 2 jam setelah makan (*PERKENI, 2011*).

###### **b. Epidemiologi**

Berbagai penelitian epidemiologi menunjukkan kecenderungan peningkatan angka insidensi dan prevalensi diabetes melitus tipe 2 di berbagai penjuru dunia. WHO (*World Health Organization*) memprediksi meningkatnya jumlah

penyandang diabetes melitus tipe 2 di Indonesia dari 8,4 juta di tahun 2000 menjadi 21,3 juta orang pada tahun 2030.

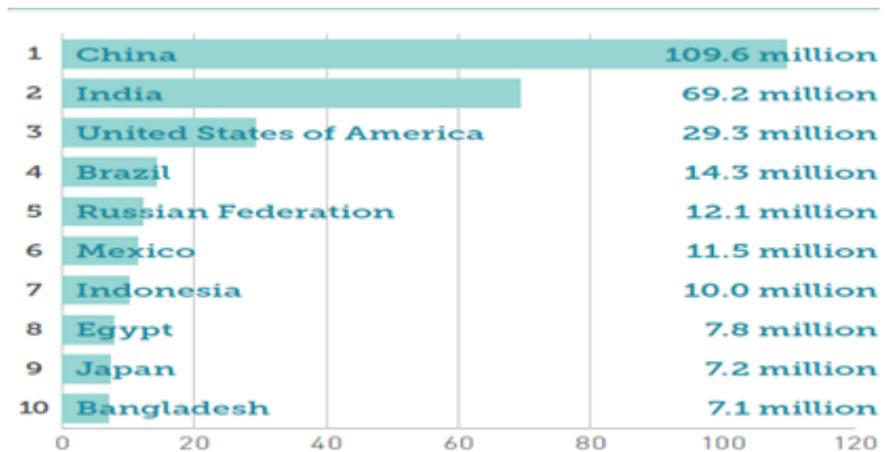
Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2007 dan 2013 melakukan wawancara untuk menghitung proporsi diabetes melitus pada usia 15 tahun ke atas. Didefinisikan sebagai diabetes jika pernah didiagnosis pernah menderita kencing manis oleh dokter atau belum pernah didiagnosis menderita kencing manis oleh dokter tetapi dalam 1 bulan terakhir mengalami gejala sering lapar, sering haus, sering buang air kecil dengan jumlah banyak dan berat badan turun. Hasil wawancara tersebut mendapatkan bahwa proporsi diabetes melitus pada Riskesdas 2013 meningkat hampir dua kali lipat dibanding tahun 2007 dengan proporsi diabetes melitus pada usia diatas 15 tahun di Indonesia sebesar 6,9% dimana yang tertinggi di Sulawesi Tengah sementara DI Yogyakarta berada di peringkat ke 5 (Riskesdas, 2014).



Gambar 1 – Epidemiologi Diabetes Melitus di Indonesia (Sumber: Riskesdas, 2014)

*International Diabetes Federation* Atlas edisi 7 mencatat Indonesia merupakan negara dengan penderita diabetes nomer 7

terbanyak di dunia setelah China, India, USA, Brazil, Rusia dan Meksiko dengan jumlah penderita diabetes 10 juta orang.



Gambar 2 – Epidemiologi Diabetes Melitus di Dunia  
(Sumber: *International Diabetes Federation*, 2015)

### c. Klasifikasi

Diabetes dapat diklasifikasikan ke dalam kategori umum berikut (*American Diabetes Association*, 2015):

1. Diabetes Tipe 1, kehancuran karena beta-sel, biasanya menyebabkan kekurangan insulin absolut.
2. Diabetes Tipe 2, karena sekresi insulin cacat progresif pada latar belakang resistensi insulin.
3. Diabetes Gestasional, diabetes yang didiagnosis pada trimester kedua atau ketiga kehamilan yang tidak jelas diabetes yang nyata.
4. Diabetes Tipe Lain, karena penyebab lain, misalnya, sindrom diabetes monogenik (seperti diabetes neonatal), penyakit pankreas eksokrin (seperti *cystic fibrosis*), dan obat atau kimia

diabetes diinduksi (seperti dalam pengobatan HIV / AIDS atau setelah transplantasi organ).

#### **d. Diagnosis**

Kriteria untuk diagnosis diabetes (*American Diabetes Association, 2015*) :

1. A1C  $\geq$  6.5%. Tes harus dilakukan di laboratorium dengan menggunakan metode yang bersertifikat dan standar untuk uji DCCT (*Diabetes Control and Complications Trial*).
2. Gula Darah Puasa  $\geq$  126 mg / dL (7.0 mmol / L). Puasa didefinisikan sebagai tidak ada asupan kalori selama minimal 8 jam.
3. Gula Darah 2 jam setelah makan (*post prandial*)  $\geq$  200 mg / dL (11,1 mmol / L) selama OGTT (*Oral Glucose Tolerance Test*). Pengujian harus dilakukan seperti yang dijelaskan oleh *World Health Organization*, menggunakan beban glukosa berisi setara dengan 75 g glukosa anhidrat dilarutkan dalam air.
4. Pada pasien dengan gejala klasik dari hiperglikemia atau krisis hiperglikemik, glukosa plasma acak  $\geq$  200 mg / dL (11,1 mmol / L).

#### **e. Patofisiologi**

Patogenesis dari diabetes melitus tipe 2 tidak sepenuhnya diketahui. Pada diabetes melitus tipe 2 terjadi berbagai gangguan metabolik termasuk hiperglikemi dan gangguan aksi insulin dan

atau sekresi insulin. Diabetes melitus tipe 2 disebabkan oleh disfungsi berbagai organ dan jaringan. Teori saat ini terjadinya diabetes tipe 2 terjadi karena adanya gangguan ambilan glukosa yang dimediasi insulin oleh otot, disfungsi sel beta pankreas, gangguan fungsi sekresi *adipocytes*, dan gangguan aksi insulin pada liver (Yi Lin, 2010).

Pada pasien obesitas dengan lemak yang tinggi dan aktivitas fisik yang kurang yang berinteraksi dengan faktor genetik akan memicu terjadinya resistensi insulin dan penurunan ekskresi insulin yang selanjutnya akan berkembang menjadi diabetes tipe 2 (Kaku, 2010).

#### **f. Faktor Risiko**

Penyakit diabetes melitus bukan merupakan penyakit menular ataupun penyakit yang diturunkan. Tetapi memang seseorang yang memiliki riwayat keluarga mengalami diabetes lebih beresiko mengalami diabetes melitus juga dibandingkan dengan seseorang yang tidak memiliki riwayat keluarga diabetes. Namun, seseorang yang mempunyai orang tua terkena diabetes tidak mutlak terkena diabetes juga. Itulah stigma yang masih banyak terdapat di masyarakat.

Berikut beberapa jenis faktor risiko diabetes melitus tipe 2 (*American Diabetes Association*, 2016) :

1. Aktivitas fisik.

2. Wanita yang melahirkan bayi lebih dari 4 kg atau didiagnosis dengan Gestational Diabetes Melitus.
3. Hipertensi ( $\geq 140 / 90$  mmHg).
4. Kondisi yang berhubungan dengan resistensi insulin: obesitas berat, *acanthosis nigricans*.
5. Sejarah *Cardiovascular Disease* (CVD).

**g. Manifestasi Klinis**

Berbagai keluhan dapat ditemukan pada penyandang diabetes. Kecurigaan adanya diabetes melitus perlu dipikirkan apabila terdapat keluhan klasik diabetes melitus seperti di bawah ini (PERKENI, 2011) :

- Keluhan klasik diabetes melitus berupa: poliuria, polidipsia, polifagia, dan penurunan berat badan yang tidak dapat dijelaskan sebabnya.
- Keluhan lain dapat berupa: lemah badan, kesemutan, gatal, mata kabur, dan disfungsi ereksi pada pria, serta pruritus vulvae pada wanita.

**h. Komplikasi**

Diabetes melitus yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan komplikasi, berupa komplikasi akut dan kronik. Komplikasi akut berupa hipoglikemi, koma ketoasidosis (KAD) dan status hiperglikemi hiperosmolar (HHS). Komplikasi kronik berupa mikro dan makroangiopati. Komplikasi makroangiopati

berupa infark miokard (pada jantung), stroke (pada serebral) atau penyakit arteri perifer (pada kaki). Mikroangiopati berupa neuropati, nefropati atau retinopati, dengan keluhan penglihatan kabur, disfungsi ereksi, infeksi saluran kemih, gatal pada daerah kemaluan bahkan seluruh tubuh (PERKENI, 2011).

## 2. *Body Mass Index*

### a. Definisi

*Body mass index* adalah suatu indikator untuk mengevaluasi lemak tubuh pada orang dewasa. *Body mass index* sering digunakan oleh praktisi klinik dan epidemiologi merupakan pemeriksaan non-invasif dan metode dengan biaya yang murah tapi dapat memprediksi penyakit degenerative kronis seperti diabetes melitus dan resiko penyakit vaskuler (Rosana, 2007).

*Body mass index* adalah nilai yang diambil dari perhitungan berat badan (BB) dan tinggi badan (TB) seseorang. Untuk mengetahui nilai *body mass index*, dapat menggunakan rumus berikut:

$$\text{Body Mass Index (BMI)} = \text{Berat badan (kg)} / \text{Tinggi badan (m)}^2$$

### b. Klasifikasi *Body Mass Index*

Tabel 1 – Klasifikasi *Body Mass Index* (*World Health Organization Asia, 2000*)

Kategori	BMI (kg/m <sup>2</sup> )
Berat badan kurang	< 18,5
Kisaran normal	18,5 – 22,9
Berat badan lebih	≥ 23,0
Beresiko	23,0 – 24,9
Obesitas tingkat 1	25 – 29,9
Obesitas tingkat 2	≥ 30,0

### c. Hubungan *Body Mass Index* dengan Diabetes Melitus Tipe 2

Tidak ditemukan adanya bukti mortalitas yang rendah antara pasien-pasien dengan diabetes yang terdiagnosis kelebihan berat badan (obesitas) dibandingkan dengan yang berat badan normal (Tobias *et al*, 2014).

Obesitas merupakan faktor risiko utama pada diabetes melitus tipe 2, uji epidemiologi mendapatkan bukti adanya hubungan obesitas dan perkembangan diabetes melitus tipe 2 (Kamath, 2010).

## 3. Tekanan Darah

### a. Definisi

Tekanan darah adalah gaya atau dorongan darah ke dinding arteri saat darah dipompa keluar dari jantung keseluruhan

tubuh (Palmer, 2007), sedangkan menurut Sheps (2005) tekanan darah adalah tenaga yang terdapat pada dinding arteri saat darah dialirkan. Tenaga ini mempertahankan aliran darah dalam arteri agar tetap lancar. Rata-rata tekanan darah normal biasanya 120/80 (Smeltzer & Bare, 2001) dan diukur dalam satuan milimeter air raksa (mmHg) (Palmer, 2007).

#### **b. Klasifikasi Tekanan Darah**

Berdasarkan klasifikasi *The joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and treatment of High Bloodpressure* (JNC VII), tekanan darah dapat dikategorikan sebagai berikut :

Tabel 2 – Tabel Klasifikasi Tekanan Darah (JNC VII)

Klasifikasi	Tekanan Darah Sistolik (mmHg)	Tekanan Darah Diastolik (mmHg)
Normal	<120	<80
Prehipertensi	120 – 139	80 – 89
Hipertensi derajat 1	140 – 159	90 – 99
Hipertensi derajat 2	$\geq 160$	$\geq 100$

#### **c. Definisi Prehipertensi**

Pada tahun 2003, The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and treatment of High Blood Pressure memperkenalkan pre-

Hypertension sebagai kategori baru dalam klasifikasi tekanan darah. Pre-hypertension dapat didefinisikan sebagai suatu kondisi pada seseorang yang memiliki tekanan darah sistolik berkisar 120-139 mmHg dan tekanan darah diastolik berkisar 80-89 mmHg.

#### **d. Faktor Resiko Prehipertensi**

Berikut beberapa jenis faktor resiko prehipertensi (Guyton dan Hall, 2008) :

1. Usia
2. Jenis kelamin
3. Stress
4. Kebiasaan merokok
5. Mengonsumsi alkohol

#### **e. Definisi Hipertensi**

Hipertensi adalah meningkatnya tekanan darah sistolik lebih besar dari 140 mmHg dan atau diastolik lebih besar dari 90 mmHg pada dua kali pengukuran dengan selang waktu 5 menit dalam keadaan cukup istirahat (Andrea, 2013). Hipertensi didefinisikan oleh *Joint National Committee on Detection, Evaluation and Treatment of High Blood Pressure* sebagai tekanan yang lebih tinggi dari 140 / 90 mmHg.

Hipertensi sangat sering di antara obesitas pasien diabetes tipe 2. Berbeda dengan hipertensi pada diabetes tipe 1,

hipertensi pada diabetes tipe 2 berkembang bahkan tanpa keterlibatan ginjal. Risiko diabetes tipe 2 dan hipertensi sangat terkait dengan obesitas dan distribusi sentral lemak. Konstelasi kelainan yang termasuk obesitas, hipertensi, diabetes tipe 2, dan juga dislipidemia disebut sindrom metabolik.

Resistensi insulin dengan hiperinsulinemia merupakan karakteristik dari sindrom metabolik, dan kondisi ini telah dikaitkan dengan risiko tinggi morbiditas dan mortalitas penyakit-penyakit kardiovaskuler. Hiperinsulinemia dapat menyebabkan hipertensi dan juga ke profil lipid tidak normal, sehingga predisposisi pasien aterosklerosis. Kenaikan kadar insulin plasma dapat meningkatkan kadar tekanan darah dengan berbagai mekanisme, termasuk peningkatan aktivitas simpatik dan retensi natrium. Perubahan Obesitas diinduksi di medula ginjal, mengakibatkan aktivasi sistem renin-angiotensin, juga dapat berkontribusi retensi natrium dan hipertensi pada pasien obesitas visceral (Zanella *et al*, 2001).

Berdasarkan etiologinya, hipertensi diklasifikasikan menjadi

1. Hipertensi Primer/esensial (insidens 80-95%) :  
Hipertensi yang tidak diketahui penyebabnya.
2. Hipertensi Sekunder : akibat suatu penyakit atau kelainan mendasari, seperti penyakit parenkim ginjal dan sebagainya.

#### **f. Epidemiologi Hipertensi**

Sampai saat ini, data hipertensi yang lengkap sebagian besar berasal dari negara-negara yang sudah maju. Data dari *The National Health and Nutrition Examination Survey* (NHNES) menunjukkan bahwa dari tahun 1999-2000, insidensi hipertensi pada orang dewasa adalah sekitar 29-31%, yang berarti terdapat 58-65 juta orang hipertensi di Amerika, dan terjadi peningkatan 15 juta dari data NHANES III tahun 1988-1991. Hipertensi esensial (primer) merupakan 95% dari seluruh kasus hipertensi.

Dengan menggunakan unit analisis individu menunjukkan bahwa secara nasional 25,8% penduduk Indonesia menderita penyakit hipertensi. Jika saat ini penduduk Indonesia sebesar 252.124.458 jiwa maka terdapat 65.048.110 jiwa yang menderita hipertensi. Suatu kondisi yang cukup mengejutkan. Terdapat 13 provinsi yang persentasenya melebihi angka nasional, dengan tertinggi di Provinsi Bangka Belitung (30,9%) atau secara absolut sebanyak  $30,9\% \times 1.380.762 \text{ jiwa} = 426.655$  jiwa. Secara absolut jumlah penderita hipertensi di 5 provinsi dengan prevalensi hipertensi tertinggi berdasarkan Hasil Riskesdas 2013 adalah Bangka Belitung, Kalimantan Selatan,

Kalimantan Timur, Jawa Barat, dan Gorontalo (Riset Kesehatan Dasar, 2013).

#### **g. Patofisiologi Hipertensi**

Berbagai macam faktor patofisiologi dapat berimplikasi terjadinya hipertensi esensial yaitu peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis, psikososial, produksi yang berlebihan dari hormon yang meretensi sodium dan vasokonstriktor, *in take* sodium yang tinggi jangka panjang dan kurangnya *in take* potasium dan kalsium pada diet makanan. Disamping itu sekresi renin yang akan memicu peningkatan produksi angiotensin 2 dan aldosteron, defisiensi vasodilator dan peningkatan nitrit oxid (NO) akan menyebabkan terjadinya hipertensi (Suzanne, 2003).

Beberapa konsep abnormalitas dari struktur dan fungsi vaskuler termasuk disfungsi endotel, peningkatan stres oksidative, remodeling vaskuler dan penurunan kelenturan pembuluh darah berkontribusi pada patogenesis hipertensi (Dennis, 2003).

#### **h. Faktor Risiko Hipertensi**

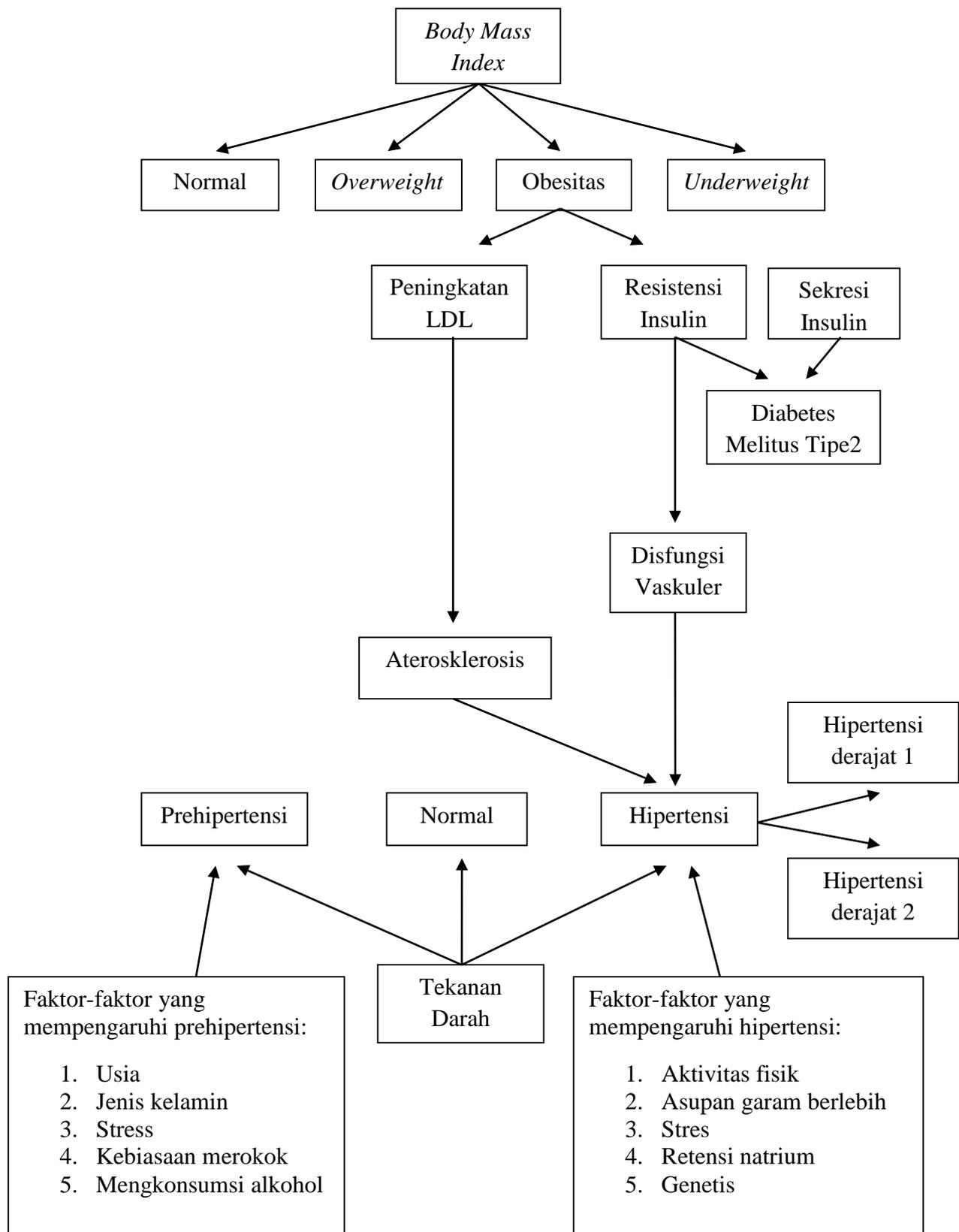
Berikut beberapa jenis faktor risiko hipertensi (Yogiantoro *et all*, 2010):

1. Aktivitas fisik
2. Asupan garam berlebih

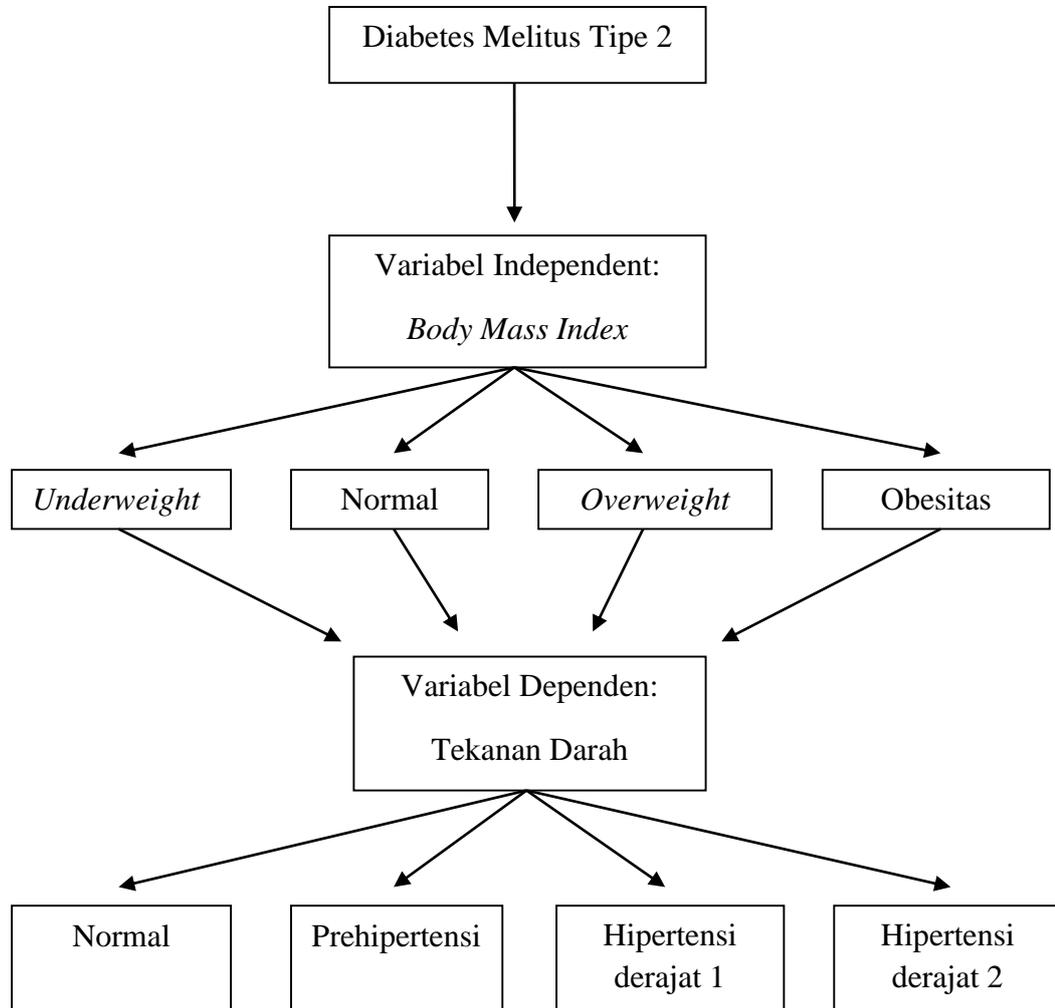
3. Stres

4. Obesitas

## B. Kerangka Teori



### C. Kerangka Konsep



### D. Hipotesis

H<sub>0</sub>: Tidak terdapat hubungan yang bermakna antara *Body Mass Index* dan Tekanan Darah pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

H<sub>1</sub>: Terdapat hubungan yang bermakna antara *Body Mass Index* dan Tekanan Darah pada penderita Diabetes Melitus Tipe 2.

