

**HUBUNGAN INDIKATOR OBESITAS DENGAN TEKANAN  
DARAH SISTOLIK DAN TEKANAN DARAH DIASTOLIK  
PADA MAHASISWA FAKULTAS KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
(*PRELIMINARY STUDIES*)**

**SKRIPSI**



**YUNITA RAHMAYANTI**

**C131 16 008**

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI  
FAKULTAS KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2020**

**HUBUNGAN INDIKATOR OBESITAS DENGAN TEKANAN  
DARAH SISTOLIK DAN TEKANAN DARAH DIASTOLIK  
PADA MAHASISWA FAKULTAS KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
(*PRELIMINARY STUDIES*)**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar Sarjana

Disusun dan diajukan oleh

**YUNITA RAHMAYANTI**

kepada

**PROGRAM STUDI FISIOTERAPI  
FAKULTAS KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**HUBUNGAN INDIKATOR OBESITAS DENGAN TEKANAN  
DARAH SISTOLIK DAN TEKANAN DARAH DIASTOLIK  
PADA MAHASISWA FAKULTAS KEPERAWATAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana

Disusun dan diajukan oleh

**YUNITA RAHMAYANTI**

telah disetujui untuk diseminarkan di depan Panitia Ujian Skripsi  
pada tanggal 3 Juni 2020  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

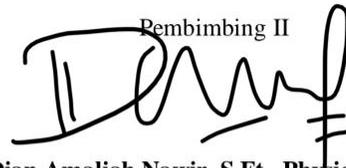
Komisi Pembimbing

Pembimbing I



**Ita Rini, S.Ft., Physio., M.Kes**

Pembimbing II



**Dian Amaliah Nawir, S.Ft., Physio., M.Kes**

**Mengetahui**

Pymt. Ketua Program Studi S1 Fisioterapi

Fakultas Keperawatan

Universitas Hasanuddin



**Andi Besse Ahsaniyah H, S.Ft., Physio., M.Kes**

NIP. 19901002 201803 2 001

**SKRIPSI**

**HUBUNGAN INDIKATOR OBESITAS DENGAN TEKANAN DARAH SISTOLIK DAN TEKANAN DARAH DIASTOLIK PADA MAHASISWA FAKULTAS KEPERAWATAN UNIVERSITAS HASANUDDIN (PRELIMINARY STUDIES)**

Disusun dan diajukan oleh

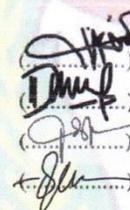
**YUNITA RAHMAYANTI**  
C131 16 008

telah dipertahankan di depan Panitia Ujian Skripsi pada tanggal  
3 Juni 2020

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Tim Penguji :

- 1 Ita Rini, S.Ft., Physio., M.Kes
- 2 Dian Amaliah Nawir, S.Ft., Physio., M.Kes
- 3 Fadhia Adliah, S.Ft., Physio., M.Kes
- 4 Bustaman Wahab, S.Ft., Physio., M.Kes



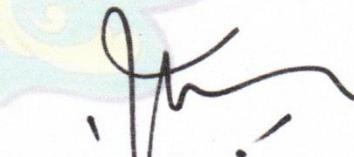
**Mengetahui**

an Dekan Fakultas Keperawatan  
Wakil Dekan Bidang Akademik,  
Riset dan Inovasi  
Fakultas Keperawatan  
Universitas Hasanuddin

Pymt. Ketua Program Studi Fisioterapi  
Fakultas Keperawatan  
Universitas Hasanuddin



Rini Rachmawaty, S.Kep, Ns, MN, P.hD  
NIP. 19800717 200812 2 003



Andi Besse Aksamiah, S.Ft., Physio., M.Kes  
NIP. 19901002 201803 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Yunita Rahmayanti

NIM : C131 16 008

Program Studi : Fisioterapi

Judul Skripsi : Hubungan Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Sistolik dan Tekanan Darah Diastolik pada Mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin (*Preliminary Studies*)

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 3 Juni 2020

Yang menyatakan



Yunita Rahmayanti

## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Segala puji bagi Allah *Subhanahu Wata'ala* yang senantiasa melimpahkan rahmat, karunia, dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Hubungan Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Sistolik dan Tekanan Darah Diastolik pada Mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin”. Shalawat dan salam senantiasa penulis panjatkan kepada Rasulullah Muhammad *Shallallahu 'Alaihi Wasallam* beserta keluarga dan sahabat-sahabatnya serta para pengikut-pengikut beliau sebagai suri tauladan sepanjang masa.

Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dan keterbatasan kemampuan penulis. Namun berkat doa, bimbingan, arahan dan motivasi dari berbagai pihak sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini diajukan untuk melengkapi salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana di Program Studi S1 Fisioterapi, Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin. Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Orang tua (Asadi, Alm. Masri Kurniawati dan Rydha Sriyani) dan saudara penulis (Aydita Ratnafuri, Ricky Rahmat Syafaat dan Meysi Rahmiyanti) yang tiada hentinya memanjatkan doa, memberikan masukan, motivasi, semangat, serta

bantuan moril maupun materil. Penulis sadar bahwa tanpa kalian penulis tidak akan sampai pada tahap ini.

2. Purna Bakti Ketua Program Studi Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin, Bapak H.Djohan Aras, S.Ft.,Physio.,M.Pd.,M.Kes yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan ilmu yang sangat bermanfaat sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
3. Pymt.Ketua Program Studi Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin, Ibu Andi Besse Ahsaniyah, S.Ft.,Physio.,M.Kes yang senantiasa mendidik, memberi bimbingan, nasehat dan motivasi sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
4. Dosen Pembimbing Skripsi, Ibu Ita Rini, S.Ft., Physio., M.Kes dan Ibu Dian Amaliah Nawir, S.Ft., Physio.,M.Kes yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk membimbing, memberikan masukan dan arahan serta nasihat kepada penulis selama penyusunan skripsi, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Semoga Allah membalas dengan pahala yang berlimpah. Aamiin.
5. Dosen Penguji Skripsi, Ibu Fadhia Adliah, S.Ft., Physio., M.Kes dan Bapak Bustaman Wahab, S.Ft., Physio., M.Kes yang telah memberikan masukan, kritik dan saran yang membangun untuk kebaikan penulis dan perbaikan skripsi ini.
6. Staf Dosen dan Administrasi Program Studi Fisioterapi FKep UH, terutama Pak Ahmad, Pak Makmur, Pak Asrul dan Ibu Kurni yang telah banyak membantu penulis selama proses perkuliahan maupun dalam penyelesaian skripsi ini.

7. Mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin yang telah berpartisipasi dan meluangkan waktu untuk membantu penulis selama penelitian berlangsung.
8. Teman seperjuangan Haris, Sirah, Dia, Intan, dan Ainun yang selalu menyediakan waktu untuk membantu dan mendengarkan keluh kesah penulis serta memberikan dukungan dan saran yang membangun selama ini.
9. Teman-teman sepermainan Ria, Inayah, Devvy dan Asma yang senantiasa membantu dalam banyak hal, memberikan dukungan dan motivasi, setia mendengarkan keluh kesah penulis dan selalu menemani penulis kala suka maupun duka selama berkuliah dan hidup di Makassar. Semoga kita tetap saling menguatkan satu sama lain dalam keadaan apapun.
10. Teman-teman Sciendrome, Baubau *Squad* & Tr16onum yang selalu menjadi penyemangat selama perkuliahan dan dalam proses penyelesaian skripsi ini. Penulis berharap semoga gelar sarjana tak membuat kita berpuas diri dan lupa arti kekeluargaan pada diri kita.
11. Seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya bila ada kesalahan dan hal yang kurang berkenan di hati. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan dan terdapat banyak kelemahan dan kekurangan karena sesungguhnya kesempurnaan hanyalah milik Allah dan penulis sebagai manusia biasa yang tak luput dari kesalahan. Oleh karena itu, dengan segala kerendahan hati, penulis mengharapkan

kritik dan saran yang membangun dari pembaca. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi semua pihak. Aamiin.

Makassar, 3 Juni 2020

Yunita Rahmayanti

## ABSTRAK

**YUNITA RAHMAYANTI** Hubungan Indikator Obeistas dengan Tekanan Darah Sistolik dan Tekanan Darah Diastolik pada Mahasiswa Keperawatan Universitas Hasanuddin (*Preliminary Studies*)

Terjadi peningkatan prevalensi tekanan darah tinggi pada usia diatas 18 tahun sebesar 8,3% dari tahun 2013 sampai tahun 2018. Kenaikan Berat Badan (BB) memiliki pengaruh yang kuat pada mekanisme timbulnya kejadian tekanan darah tinggi pada orang dengan kelebihan berat badan dan obesitas. Kelebihan berat badan dan kondisi obesitas dapat diketahui melalui pengukuran antropometri seperti indeks massa tubuh (IMT), lingkaran pinggang (LiPi), rasio lingkaran pinggang panggul (RLPP), *relative fat mass* (RFM), lingkaran lengan atas (LiLA) dan *a body shape index* (ABSI).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hubungan indikator obesitas dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik pada mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin.

Penelitian ini merupakan penelitian korelasional dengan pendekatan *cross sectional*. Teknik sampling yang digunakan dalam penelitian ini yakni *purposive samplinng* dengan sampel yang berhasil diperoleh sebesar 64 mahasiswa. Subjek dalam penelitian ini adalah mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin tahun ajaran 2019-2020. Pengukuran antropometri meliputi tinggi badan, berat badan, lingkaran pinggang dan panggul, lingkaran lengan atas dan tekanan darah. Data pengukuran yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *Fisher Exact*.

Berdasarkan hasil analisis bivariat *Fisher Exact* indikator obesitas dengan tekanan darah menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara indikator obesitas LiLA dengan TDS dengan nilai  $p=0,028$  ( $p < 0,05$ ) dan tidak terdapat hubungan antara LiLA dengan TDD ( $p > 0,05$ ). Tidak terdapat hubungan antara IMT, LiPi, RLPP, RFM dan ABSI dengan TDS dan TDD ( $p > 0,05$ )

**Kata kunci:** Tekanan Darah, Indikator Obesitas, Obesitas

## **ABSTRACT**

**Yunita Rahmayanti** *The Relationship of Obesity Indicators with Systolic Blood Pressure and Diastolic Blood Pressure in Student of the Faculty of Nursing at Hasanuddin University (Preliminary Studies)*

*An increase in the prevalence of high blood pressure at the age of 18 years by 8,3% from 2013 to 2018. Weight gain has a strong influence on the mechanism of the incidence of high blood pressure in overweight and obese people. Overweight and obesity can be known through anthropometric measurements such as body mass index (BMI), waist circumference (WC), waist to hip ratio (WHR), relative fat mass (RFM), upper arm circumference (UAC), and a body shape index (ABSI).*

*This study aims to determine the relationship of obesity indicators with systolic blood pressure and diastolic blood pressure in student of the Faculty of Nursing, Hasanuddin University*

*This research is a correlational research with cross sectional approach. The sampling technique used in this study was purposive sampling and successfully obtained samples of 64 student. The subjects in this study were students of the Faculty of Nursing Hasanuddin University in the academic year 2019-2020. Anthropometric measurements include height, weight, waist circumference, hip circumference, upper arm circumference and blood pressure. Measurement data obtained were analyzed using the Fisher Exact test.*

*Based on the results of Fisher's Exact bivariate analysis of indicators of obesity with blood pressure showed that there was a significant relationship between obesity indicators for UAC with SBP with a (p) value of 0,028 ( $p < 0,05$ ) and there was no relationship between UAC with DBP. There is no relationship between BMI, WC, WHR, RFM, UAC and ABSI with SBP and DBP ( $p > 0,05$ ).*

**Keywords:** *Blood pressure, obesity indicator, obesity*

## DAFTAR ISI

	<b>halaman</b>
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGAJUAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
ABSTRAK .....	x
ABSTRACT.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR ARTI, LAMBANG DAN SINGKATAN .....	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
A. Tinjauan Umum tentang Tekanan Darah .....	7
1. Definisi Tekanan Darah.....	7
2. Fisiologi Tekanan Darah.....	7

3. Parameter Tekanan Darah.....	10
4. Pengukuran Tekanan Darah.....	11
5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah .....	15
B. Tinjauan Umum tentang Beberapa Indikator Obesitas .....	19
1. Indeks Massa Tubuh (IMT).....	19
2. Lingkar Pinggang.....	20
3. Rasio Lingkar Pinggang Panggul .....	23
4. Relative Fat Mass .....	24
5. Lingkar Lengan Atas .....	26
6. A Body Shape Index.....	28
C. Hubungan Beberapa Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah.....	29
D. Kerangka Teori .....	32
<b>BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS .....</b>	<b>33</b>
A. KERANGKA KONSEP .....	33
B. Hipotesis.....	34
<b>BAB IV METODE PENELITIAN .....</b>	<b>35</b>
A. Rancangan Penelitian .....	35
B. Tempat dan Waktu Penelitian .....	35
C. Populasi dan Sampel .....	35
D. Alur Penelitian.....	38
E. Variabel Penelitian .....	38
F. Prosedur Penelitian.....	42
G. Rencana Pengolahan Data dan Analisi Data .....	46
H. Masalah Etika .....	47

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN.....	48
A. Hasil Penelitian .....	48
1. Distribusi Karakteristik Sampel Penelitian.....	48
2. Distribusi Frekuensi Sampel Penelitian.....	49
3. Stastik Deskriptif.....	53
4. Analisis Bivariat Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah.....	54
B. Pembahasan.....	60
1. Karakteristik Sampel Penelitian .....	60
2. Hasil Analisis Bivariat Hubungan Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Sistolik dan Tekanan Darah Diastolik.....	66
C. Keterbatasan Penelitian .....	76
BAB VI PENUTUP .....	77
A. Kesimpulan.....	77
B. Saran.....	78
DAFTAR PUSTAKA .....	80
LAMPIRAN .....	86

## DAFTAR TABEL

<b>Nomor</b>	<b>halaman</b>
1. Efek Berbagai Keadaan Curah Jantung .....	9
2. Klasifikasi Tekanan Darah Klinik .....	11
3. Klasifikasi IMT Berdasarkan Departemen Kesehatan RI .....	20
4. Kriteria Lingkar Pinggang Berdasarkan Etnis .....	21
5. Klasifikasi Relative Fat Mass .....	26
6. Nilai Standar LILA .....	27
7. Klasifikasi LILA .....	27
8. Karakteristik Sampel Penelitian .....	48
9. Distribusi Frekuensi Indikator Obesitas dan Tekanan Darah pada Sampel Perempuan .....	49
10. Distribusi Frekuensi Indikator Obesitas dan Tekanan Darah pada Sampel Laki- Laki .....	51
11. Statistik Deskriptif Variabel Sampel Perempuan .....	53
12. Statistik Deskriptif Variabel Sampel Laki-Laki .....	53
13. Hasil Analisis Bivariat Fisher Exact Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Sistolik Perempuan .....	54
14. Hasil Analisis Bivariat Fisher Exact Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Diastolik Perempuan .....	55
15. Hasil Analisis Bivariat Fisher Exact Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Sistolik Laki-Laki .....	56
16. Hasil Analisis Bivariat Fisher Exact Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Diastolik Laki-Laki .....	57
17. Hasil Analisis Bivariat Fisher Exact Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Sistolik .....	58
18. Hasil Analisis Bivariat Fisher Exact Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Diastolik .....	59

## DAFTAR GAMBAR

<b>Nomor</b>	<b>halaman</b>
1. Pengukuran Tekanan Darah Metode Auskultasi .....	14
2. Pengukuran Lingkar Pinggang .....	24
3. Bagan Mekanisme Hipertensi terkait Obesitas.....	31
4. Kerangka Teori .....	32
5. Kerangka Konsep .....	33
6. Alur Penelitian.....	38

## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Nomor</b>	<b>halaman</b>
1. Informed Consent .....	86
2. Surat Pernyataan Kesedian Menjadi Responden .....	87
3. Blanko Pengukuran Antropometri Dan Tekanan Darah.....	88
4. Hasil Pengolahan SPSS .....	89
5. Surat Permintaan Izin Pengambilan Data Awal .....	131
6. Surat Permintaan Izin Penelitian.....	132
7. Surat Pernyataan Selesai Meneliti .....	133
8. Surat Etik Penelitian .....	134
9. Dokumentasi Penelitian .....	135
10. Riwayat Hidup Peneliti.....	137

## DAFTAR ARTI, LAMBANG DAN SINGKATAN

<b>Lambang / Singkatan</b>	<b>Arti dan Keterangan</b>
ABSI	<i>A Body Shape Index</i>
ACE	<i>Angiotensin Converting Enzim</i>
IL-6	Interleukin-6
IMT	Indeks Massa tubuh
LiLa	Lingkar Lengan Atas
LiPi	Lingkar Pinggang
NO	<i>Nitric Oxide</i>
RFM	<i>Relative Fat Mass</i>
RLPP	Rasio Lingkar Pinggang Panggul
TDS	Tekanan Darah Sistolik
TDD	Tekanan Darah Diastolik
TNF- $\alpha$	<i>Tumor Necrosis Factor-<math>\alpha</math></i>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perubahan sosial, ekonomi dan gaya hidup secara luas mempunyai hubungan yang sangat erat terhadap terjadinya peralihan epidemiologi baik di negara maju maupun di negara berkembang, sehingga semakin menunjukkan peningkatan penyakit tidak menular. Pada masa sekarang ini, diprediksikan terjadi peningkatan prevalensi dan kejadian penyakit tidak menular secara cepat yang merupakan masalah kesehatan terbesar dimasa depan nanti. WHO memprediksikan, pada tahun 2020 penyakit tidak menular akan menimbulkan kesakitan sebesar 60 % dan kematian sebesar 73% di dunia. Diprediksikan negara yang sangat merasakan dampaknya yaitu negara berkembang dan termasuk di dalamnya Indonesia ( Hafid, 2018). Salah satu penyakit tidak menular yang saat ini menjadi masalah kesehatan yang cukup serius adalah tekanan darah tinggi. Tekanan darah yang tidak terkontrol dan tidak terdeteksi sejak dini dapat mengakibatkan peningkatan risiko penyakit degeneratif seperti penyakit jantung, gagal ginjal dan stroke (Astuti *et al.*, 2017). Terjadi peningkatan prevalensi tekanan darah tinggi pada usia diatas 18 tahun sebesar 8,3% dari tahun 2013 sampai tahun 2018 (Kementrian Kesehatan, 2018).

Tekanan darah pada manusia adalah fisiologi tubuh yang normal. Tekanan darah akan berbahaya dan menimbulkan penyakit jika mengalami perubahan. Terdapat 2 perubahan tekanan darah yang bisa terjadi yaitu peningkatan atau penurunan. Menurut JNC VIII, tekanan darah mengalami peningkatan apabila nilai sistol dan diastolnya menunjukkan angka  $\geq 140/\geq 90$  mmHg sedangkan tekanan darah mengalami penurunan apabila nilai sistol dan diastolnya menunjukkan angka  $\leq 90/\leq 60$  mmHg. *European Society of Hypertension* dan *European Society of Cardiology* menjelaskan bahwa nilai tekanan darah perlu dikaji untuk mengetahui risiko penyakit kardiovaskuler (Merdianti *et al*, 2019).

Perubahan tekanan darah umumnya sering terjadi pada orang dengan usia lanjut karena fungsi fisiologis tubuh yang mulai mengalami penurunan. Akan tetapi saat ini perubahan tersebut juga bisa terjadi pada semua usia. Adapun faktor-faktor yang dapat memengaruhi perubahan tekanan darah yaitu status nutrisi dan gaya hidup. Jumlah anak dan remaja di dunia dengan status nutrisi obesitas akan lebih banyak dibandingkan dengan anak dan remaja yang kurang gizi pada tahun 2022 nanti. Hal tersebut dapat terjadi karena pada remaja lebih cenderung untuk terjadi perubahan yang signifikan setelah meninggalkan rentang usia anak. Risiko ini akan semakin meningkat apabila tidak diikuti dengan gaya hidup seperti aktivitas fisik dan olahraga yang teratur. Hal tersebut di atas bisa memicu terjadinya perubahan tekanan darah baik itu penurunan atau pun peningkatan.

Faktor-faktor yang bisa memengaruhi perubahan tekanan darah yaitu usia, jenis kelamin, genetik, pengetahuan, nutrisi dan gaya hidup. Hasil penelitian di China menerangkan bahwa status nutrisi bisa memengaruhi tekanan darah melalui perubahan endotel pembuluh darah. Indeks massa tubuh  $>10 \text{ kg/m}^2$  bisa mengakibatkan peningkatan 16 mmHg tekanan darah. Asia Tenggara memiliki prevalensi status nutrisi overweight (IMT  $>25$ ) yang sering terjadi pada usia 16 – 23 tahun (WHO, 2017). Kemudian hasil penelitian di Indonesia menjelaskan bahwa status nutrisi berlebih pada usia 10 – 14 tahun memberikan kontribusi sebanyak 13,2% terhadap peningkatan tekanan darah dan status nutrisi rendah memberikan kontribusi sebanyak 10,5% terhadap peningkatan tekanan darah (Merdianti *et al.*, 2019).

Kenaikan Berat Badan (BB) memiliki pengaruh yang kuat pada mekanisme timbulnya kejadian tekanan darah tinggi pada orang dengan berat badan berlebih. Berdasarkan data Pusat Penelitian Biomedis dan Farmasi Badan Penelitian Kesehatan Departemen Kesehatan RI pada tahun 2009 kelompok obesitas meningkatkan risiko terkena penyakit tekanan darah tinggi sebesar 2,79 kali. Kemudian dijelaskan bahwa orang dengan obesitas abdominal memiliki peningkatan risiko terkena penyakit tekanan darah tinggi sebesar 1,40 kali (Sari *et al.*, 2016).

Kelebihan berat badan dan kondisi obesitas dapat diketahui melalui pemeriksaan antropometri. Indeks Massa Tubuh (IMT), Lingkar Pinggang (LiPi), Rasio Lingkar Pinggang Terhadap Lingkar Panggul (RLPP), Rasio Lingkar Pinggang Terhadap Tinggi Badan (RLPTB) dan *A Body Shape Index*

(ABSI) merupakan indikator penentuan obesitas dan juga sebagai indikator status gizi yang dihubungkan dengan tekanan darah (Astuti *et al.*, 2017).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Astuti *et al.*, tahun 2017 pada wanita dewasa muda diperoleh hasil bahwa IMT mempunyai hubungan dengan tekanan darah sistolik. LiPi berhubungan dengan tekanan darah diastolik. Sementara itu, RLPP, RLPTB dan ABSI tidak memiliki hubungan dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Kemudian penelitian lain yang dilakukan dengan menggunakan indikator antropometri ABSI, IMT dan lingkaran pinggang terhadap peningkatan tekanan darah pada populasi remaja di Portugal memperoleh hasil bahwa ketiga indikator tersebut secara signifikan memiliki pengaruh terhadap tekanan darah remaja.

Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin terbentuk pada bulan September 2017. Fakultas Keperawatan memiliki 4 program studi yaitu Program Sarjana Keperawatan-Ners, Sarjana Fisioterapi, Pendidikan Profesi Fisioterapi dan Program Magister Keperawatan. Hasil survei awal menggunakan *Relative Fat Mass* yang dilakukan pada bulan Desember 2019 di program studi Keperawatan dan Fisioterapi Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin pada 351 mahasiswa didapatkan mahasiswa yang mengalami obesitas sebanyak 72 orang, *overfat* sebanyak 106 orang dan normal sebanyak 173 orang. Berdasarkan penjelasan yang telah diuraikan di atas, peneliti tertarik untuk mencari tahu lebih lanjut mengenai hubungan indikator obesitas dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik pada mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin tahun ajaran 2019-2020.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan penjelasan dari latar belakang permasalahan di atas, dapat dikemukakan pertanyaan penelitian apakah ada hubungan indikator obesitas tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik pada mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin tahun ajaran 2019-2020 ?

## **C. Tujuan Penelitian**

### **1. Tujuan Umum**

Diketuainya hubungan indikator obesitas dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik pada mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin tahun ajaran 2019-2020.

### **2. Tujuan Khusus**

- a. Diketuainya distribusi indeks massa tubuh mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin tahun ajaran 2019-2020.
- b. Diketuainya distribusi lingkaran pinggang mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin tahun ajaran 2019-2020.
- c. Diketuainya mengetahui distribusi rasio lingkaran pinggang panggul mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin tahun ajaran 2019-2020
- d. Diketuainya distribusi *relative fat mass* mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin tahun ajaran 2019-2020.
- e. Diketuainya distribusi lingkaran lengan atas mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin tahun ajaran 2019-2020.

- f. Diketahinya distribusi *a body shape index* mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin tahun ajaran 2019-2020.
- g. Diketahinya distribusi tekanan darah mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin tahun ajaran 2019-2020.
- h. Diketahinya hubungan indikator obesitas dengan tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik pada mahasiswa Fakultas Keperawatan Universitas Hasanuddin tahun ajaran 2019-2020.

#### **D. Manfaat Penelitian**

##### **1. Manfaat Akademik**

- a. Diharapkan penelitian ini dapat menjadi bahan acuan dan referensi untuk penelitian selanjutnya.
- b. Diharapkan penelitian ini dapat meningkatkan ilmu pengetahuan dan kemampuan dalam mempelajari, mengidentifikasi masalah, menganalisa serta mengembangkan teori- teori yang ada.

##### **2. Manfaat Aplikatif**

Diharapkan hasil penelitian ini dapat menjadi tambahan referensi dalam mengembangkan dan merencanakan tindakan fisioterapi dalam mendeteksi risiko gangguan kardiovaskular.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Tinjauan Umum tentang Tekanan Darah**

##### **1. Definisi Tekanan Darah**

Tekanan darah adalah tekanan yang dihasilkan oleh darah terhadap pembuluh darah. (Manembu *et al.*, 2015). Tekanan darah adalah banyaknya gaya dari darah dalam pembuluh darah arteri ketika darah dipompa menuju seluruh sistem peredaran darah. Tekanan darah tidak pernah tetap, tekanan darah bisa berubah dengan cepat dalam hitungan detik, beradaptasi dengan kebutuhan pada saat itu (Artiyaningrum, 2015). Menurut WHO tahun 2013 tekanan darah sistolik adalah tekanan darah ketika jantung berkontraksi, sedangkan tekanan darah diastolik adalah tekanan darah ketika jantung mengendur (Meisyaroh, 2017).

##### **2. Fisiologi Tekanan Darah**

Terdapat dua sistem sirkulasi darah pada manusia yaitu sistem sirkulasi pulmonal dan sirkulasi sistemik. Proses yang terjadi pada sistem sirkulasi pulmonal yaitu ventrikel kanan jantung memompa darah yang miskin O<sub>2</sub> masuk ke atrium kanan dan kemudian ke paru-paru melalui arteri pulmonalis. Di dalam paru-paru terjadi pertukaran CO<sub>2</sub> dan O<sub>2</sub> dimana CO<sub>2</sub>

dilepaskan dan O<sub>2</sub> masuk ke dalam darah. Selanjutnya darah yang kaya akan O<sub>2</sub> keluar dari paru-paru melalui vena pulmonalis masuk ke ventrikel kiri menuju aorta melalui sirkulasi sistemik dimana darah yang mengandung O<sub>2</sub> ini akan dibawa ke seluruh tubuh. melalui arteri, sementara darah yang miskin O<sub>2</sub> akan diangkut oleh vena dari jaringan tubuh menuju kembali ke jantung (Amiruddin *et al.*, 2015).

Jantung memompa darah ke aorta secara terus-menerus, sehingga menyebabkan tekanan rata-rata di aorta menjadi tinggi yaitu sekitar 100 mmHg. Selain itu, karena kerja jantung yang bersifat pulsatil, menyebabkan pengosongan ritmik ventrikel kiri, tekanan arteri berubah-ubah antara nilai tekanan sistolik 120 mmHg dan nilai tekanan diastolik 80 mmHg. Pada orang dewasa sehat, nilai tekanan sistoliknya sekitar 120 mmHg dan nilai diastolnya sekitar 80 mmHg. Selisih nilai antara tekanan sistolik dan diastolik ini sekitar 40 mmHg, yang dikenal dengan nama tekanan nadi. (Manembu *et al.*, 2015).

Umumnya peningkatan tekanan darah sistolik dipengaruhi oleh curah jantung yang meningkat dan tekanan darah diastolik dipengaruhi oleh tahanan perifer.

#### a. Curah jantung

Curah jantung merupakan jumlah darah yang dipompakan oleh jantung per menit. Dengan kata lain curah jantung adalah stroke volume dikalikan frekuensi jantung per menit. Pada keadaan istirahat besarnya curah jantung adalah 5,5 liter (80 ml x 69 denyut per menit). Terdapat

hubungan antara curah jantung istirahat dengan luas permukaan tubuh. Berbagai keadaan akan mempengaruhi curah jantung yang bisa menurunkan atau meningkatkannya.

**Tabel 1. Efek berbagai keadaan terhadap curah jantung**

<b>Keadaan atau Faktor</b>	<b>Curah Jantung</b>
Tidur	Tidak Berubah
Perubahan Temperatur	
Gelisah, Gembira (50-100 %)	
Makan (30 %)	
Kerja (sampai 700 %)	Meningkat
Kehamilan	
Efinefrin	
Histamin	
Duduk/ berdiri dari baring (20-30 %)	Menurun
Aritmia	
Penyakit Jantung	

*Sumber : Griadhi, 2016*

Perubahan-perubahan yang terjadi pada *stroke volume* dan frekuensi jantung akan berpengaruh pada keadaan curah jantung. Frekuensi jantung diatur oleh persarafan otonom (simpatis dan parasimpatis). Rangsangan oleh saraf parasimpatis akan menyebabkan perlambatan denyut jantung (efek *chronotropic negative*) sedangkan rangsangan saraf simpatis akan mengakibatkan peningkatan frekuensi denyut jantung (efek *chronotropic positif*). Persarafan otonom juga memberikan pengaruh pada *stroke volume*. Rangsangan saraf simpatis akan menyebabkan peningkatan *stroke volume* karena kekuatan kontraksi otot jantung mengalami peningkatan (efek inotropik positif) dan rangsangan dari saraf parasimpatis akan menyebabkan *stroke volume* menurun sebagai akibat dari kekuatan

kontraksi otot jantung yang menurun (efek *inotropic negative*) (Griadhi, 2016).

b. Tahanan Perifer

Tahanan perifer yang meningkat bisa disebabkan oleh hipertrofi dan konstiksi fungsional dari pembuluh darah, berbagai macam faktor yang bisa menyebabkan mekanisme ini yaitu adanya:

- 1) *Promote pressure growth* misalnya adanya katekolamin, resistensi insulin, angiotensin, hormon natriuretik, hormon pertumbuhan, dan lain sebagainya.
- 2) Faktor genetik adanya defek transport natrium dan Ca terhadap sel membran.
- 3) Faktor yang berasal dari endotel yang bersifat vasokonstriktor seperti endotelium, tromboxan A<sub>2</sub> dan prostaglandin H<sub>2</sub> (Artiyaningrum, 2015).

### 3. Parameter Tekanan Darah

Klasifikasi hipertensi terbaru dari *Joint National Committee* (JNC 8) (2015) yaitu apabila seseorang mempunyai nilai normal sistolik < 120 mmHg dan diastoliknya < 80 mmHg, sedangkan dinyatakan prehipertensi jika nilai sistoliknya 120-139 mmHg atau nilai diastoliknya 80-89 mmHg, hipertensi derajat satu jika nilai sistoliknya 140-159 mmHg atau nilai diastoliknya 90-99 mmHg, hipertensi derajat dua jika nilai sistoliknya > 160 mmHg atau nilai diastoliknya > 100 mmHg (Meisyaroh, 2017).

Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia pada tahun 2019 menetapkan diagnosis tekanan darah tinggi apabila tekanan darah sistol  $\geq$  140 mmHg dan/atau tekanan darah diastol  $\geq$  90 mmHg pada pengukuran di klinik atau fasilitas pelayanan kesehatan.

Berdasarkan pengukuran tekanan darah sistol dan tekanan darah diastol di klinik, pasien diklasifikasikan sesuai dengan tabel berikut

**Table 2. Klasifikasi Tekanan Darah Klinik**

Kategori	TTS (mmHg)	TTD (mmHg)
Optimal	< 120	< 80
Normal	120-129	80-84
Normal-Tinggi	130-139	85-89
Hipertensi Derajat 1	140-159	90-99
Hipertensi Derajat 2	160-179	100-109
Hipertensi Derajat 3	$\geq$ 180	$\geq$ 110
Hipertensi Sistolik Terisolasi	$\geq$ 140	< 90

*Sumber : Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia, 2019*

#### 4. Pengukuran Tekanan Darah

Tekanan darah diukur dalam milimeter air raksa (mmHg), dan ditulis sebagai dua nilai yang berbeda yaitu tekanan darah sistolik dan diastolik. Tekanan darah sistolik yaitu ketika ventrikel berkontraksi dan mengalirkan darah ke arteri sedangkan tekanan darah diastolik terjadi ketika ventrikel berelaksasi dan terisi dengan darah dari atrium. Untuk mengetahui tekanan

darah, kita dapat menggunakan sfigmomanometer yang diletakkan pada lengan tepat di atas arteri brakialis (Amiruddin *et al.*, 2015).

Pada umumnya pengukuran tekanan darah arteri (tekanan darah) manusia dilakukan secara teratur dengan cara tidak langsung (auskultasi). Cara ini dilakukan dengan menggunakan manset yang kemudian dihubungkan dengan manometer air raksa (sfigmomanometer). Manset kemudian dililitkan di atas lengan dan di atas arteria brachialis pada daerah siku diletakkan stetoskop (Griadhi, 2016).

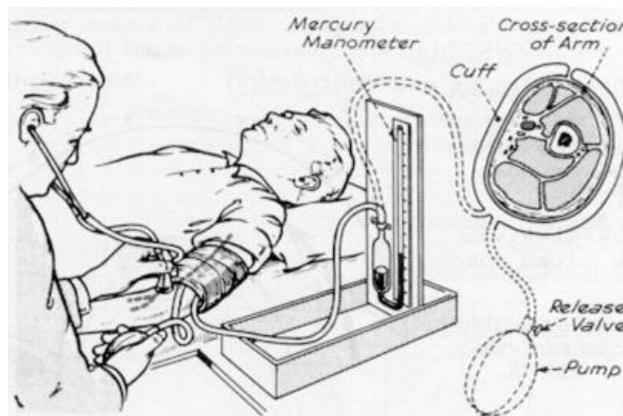
Menurut Perhimpunan Dokter Hipertensi Indonesia, sebelum melakukan pengukuran tekanan darah, ada beberapa persiapan yang harus diperhatikan.

a. Persiapan Pasien

- 1) Pasien harus dalam keadaan tenang, tidak merasa cemas atau gelisah, maupun kesakitan. Dianjurkan untuk beristirahat 5 menit sebelum pengukuran.
- 2) Minimal 30 menit sebelum pemeriksaan, pasien tidak mengonsumsi kafein, merokok, maupun melakukan aktivitas olah raga.
- 3) Pasien tidak memakai obat-obatan yang di dalamnya terdapat stimulan adrenergik seperti fenilefrin atau pseudoefedrin (misalnya obat flu, obat tetes mata).
- 4) Pasien tidak dalam keadaan sedang menahan buang air kecil maupun buang air besar.
- 5) Pasien tidak memakai pakaian ketat terutama di bagian lengan.

- 6) Pengukuran dilakukan di ruangan yang tenang dan nyaman.
  - 7) Saat pemeriksaan, pasien dalam keadaan diam dan tidak berbicara.
- b. Spigmomanometer
- 1) Pilihan spigmomanometer non air raksa: aneroid atau digital.
  - 2) Gunakan spigmomanometer yang telah divalidasi setiap 6-12 bulan.
  - 3) Gunakan ukuran manset yang sesuai dengan lingkar lengan atas (LLA). Ukuran manset standar: panjang 35 cm dan lebar 12-13 cm. Pilihlah ukuran yang lebih besar untuk LLA >32 cm, dan ukuran lebih kecil untuk anak.
  - 4) Ukuran ideal: panjang balon manset 80-100% LLA, dan lebar 40% LLA.
- c. Posisi
- 1) Posisi pasien: duduk, berdiri, atau berbaring (sesuai kondisi klinik).
  - 2) Pada posisi duduk:
    - Gunakan meja untuk menopang lengan dan kursi bersandar untuk meminimalisasi kontraksi otot isometrik.
    - Posisi fleksi lengan bawah dengan siku setinggi jantung.
    - Kedua kaki menapak pada lantai dan tidak disilangkan.
- d. Prosedur
- 1) Posisikan spigmomanometer sedemikian rupa sehingga skala sejajar dengan mata pemeriksa, dan tidak dapat dilihat oleh pasien.
  - 2) Pakai ukuran manset yang sesuai.

- 3) Pasang manset sekitar 2,5 cm di atas *fossa antecubital*.
- 4) Hindari pemasangan manset di atas pakaian.
- 5) Letakan bagian bell stetoskop di atas arteri brakialis yang terletak tepat di batas bawah manset. Bagian diafragma stetoskop juga dapat digunakan untuk mengukur tekanan darah sebagai alternatif *bell* stetoskop.
- 6) Pompa manset sampai 180 mmHg atau 30 mmmHg setelah suara nadi menghilang. Lepaskan udara dari manset dengan kecepatan sedang (3mmHg/detik).
- 7) Ukur tekanan darah 3 kali dengan selang waktu 1-2 menit. Lakukan pengukuran tambahan bila hasil pengukuran pertama dan kedua berbeda >10 mmHg. Catat rerata tekanan darah, minimal dua dari hasil pengukuran terakhir (Situmorang, 2019).



**Gambar 1. Pengukuran Tekanan Darah Metode Auskultasi**

*Sumber : Griadhi, 2016*

Selain menggunakan cara auskultasi, pengukuran tekanan darah arteri juga bisa dilakukan dengan cara palpasi. Pada cara palpasi tekanan darah didapat dengan mengembangkan manset di atas lengan kemudian membiarkan tekanan manset menurun. Selanjutnya tekanan ditentukan saat denyut arteri radialis pertama kali teraba. Cara ini memiliki kelemahan karena ada kesulitan dalam menentukan dengan tepat kapan denyut pertama muncul sehingga hasil yang didapat dengan cara ini biasanya memiliki perbedaan 2 – 5 mmHg lebih rendah dibandingkan dengan tekanan yang didapat dengan cara auskultasi (Griadhi, 2016).

## **5. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah**

Ada banyak faktor yang bisa menimbulkan tekanan darah tinggi pada remaja. Faktor risiko tersebut dapat dibedakan menjadi faktor risiko yang bisa diubah dan yang tidak bisa diubah. Faktor risiko yang tidak bisa diubah meliputi riwayat keturunan tekanan darah tinggi, berat lahir rendah, dan jenis kelamin. Sedangkan faktor risiko yang bisa diubah meliputi obesitas, asupan natrium berlebih, kebiasaan merokok, aktivitas fisik, dan kualitas tidur (Shaumi & Achmad, 2019).

### **a. Faktor risiko yang tidak bisa diubah**

#### **1) Keturunan**

Tekanan darah tinggi lebih mengarah ke penyakit keturunan, apabila salah satu dari kedua orang tua mengidap penyakit darah tinggi maka keturunannya memiliki risiko sebesar 25% untuk menderita

penyakit darah tinggi juga. Apabila kedua orang tua menderita penyakit darah tinggi maka kemungkinan 60% keturunannya juga akan mengalami hal yang sama (Astiari, 2016).

## 2) Jenis Kelamin

Laki-laki mempunyai tekanan darah sistolik 10-14 mmHg lebih tinggi jika dibandingkan dengan perempuan. Hormon androgen yang dimiliki oleh laki-laki memberikan pengaruh peningkatan darah lebih tinggi dibandingkan perempuan. Kemudian penumpukan lemak visceral yang lebih banyak terjadi pada laki-laki mempunyai hubungan dengan aktivitas simpatik yang meningkat. Komponen dalam lemak visceral bisa mempercepat proses perubahan angiotensin I menjadi angiotensin II yang mempunyai peran dalam peningkatan tekanan darah (Shaumi & Achmad, 2019).

### b. Faktor risiko yang tidak bisa diubah

#### 1) Obesitas

Pada orang dengan obesitas prevalensi tekanan darah tinggi jauh lebih besar, risiko relatif untuk terkena penyakit darah tinggi pada orang gemuk 5 kali lebih tinggi jika dibandingkan dengan orang yang memiliki berat badan normal (Buku Pedoman Hipertensi, 2010 dalam Astiari, 2016).

Seseorang dengan berat badan berlebih, di dalam tubuhnya terjadi penurunan *high density lipoprotein*, peningkatan kadar trigliserida, kolesterol dan peningkatan resistensi terhadap insulin serta

aktivitas yang menurun. Hal tersebut dapat memicu terjadinya tekanan darah tinggi (Pardede & Sari, 2016).

## 2) Asupan natrium berlebih

Menurut Stabouli, Papakatsika, dan Kotsis (2011) dalam Suryawan (2019) sensitivitas garam adalah salah satu komponen dari seluruh spektrum faktor risiko kardiovaskular, dan terdapat perbedaan sensitivitas garam antara remaja dengan dewasa muda. Dewasa muda mempunyai sensitivitas garam yang lebih tinggi dibandingkan dengan remaja karena paparan garam yang lebih lama. Remaja dengan garam sensitif mempunyai tekanan darah yang lebih tinggi dibandingkan remaja dengan non garam sensitif. Hal tersebut menunjukkan bahwa sensitivitas garam merupakan faktor resiko independen untuk remaja (patogenesis tekanan darah tinggi dan sensitivitas garam). Asupan garam yang tinggi dari masa kanak-kanak mempunyai peran dalam menentukan perubahan tekanan darah mereka di tahun yang akan datang.

## 3) Kebiasaan Merokok

Zat kimia beracun yang ada dalam rokok misalnya nikotin dan karbon monoksida akan masuk kedalam aliran darah dan membuat lapisan endotel pembuluh darah arteri menjadi rusak sehingga bisa menyebabkan terjadinya proses aterosklerosis dan tekanan darah tinggi. Dalam hitungan detik nikotin dapat masuk ke otak. Otak memberikan reaksi terhadap nikotin dengan memberikan sinyal pada

kelenjar adrenal untuk melepaskan epinefrin (adrenalin). Hormon tersebut akan membuat pembuluh darah menyempit dan memaksa jantung bekerja lebih keras karena tekanan yang lebih tinggi (Pardede & Sari, 2016).

#### 4) Olahraga/ Aktivitas fisik

Olahraga yang dilakukan secara teratur bisa menurunkan resisten perifer yang akan menurunkan tekanan darah (untuk hipertensi) dan melatih otot jantung sehingga menjadi terbiasa ketika jantung melakukan pekerjaan yang lebih berat dari biasanya karena keadaan tertentu. Aktivitas fisik yang kurang akan meningkatkan risiko tekanan darah tinggi. Orang yang jarang aktif lebih cenderung memiliki frekuensi denyut jantung yang lebih tinggi sehingga menyebabkan otot jantungnya harus bekerja lebih keras pada setiap kontraksi. Semakin keras dan semakin sering otot jantung memompa, maka semakin besar tekanan yang dibebankan pada pembuluh darah arteri (Pardede & Sari, 2016).

#### 5) Kualitas Tidur

Salah satu faktor risiko tekanan darah tinggi pada remaja yang bisa diubah adalah kualitas tidur. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian di Padang yang menunjukkan bahwa remaja dengan kualitas tidur yang buruk mempunyai tekanan darah sistol dan diastol yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan remaja yang memiliki kualitas tidur yang baik. Kualitas tidur yang buruk bisa mengubah hormon kortisol dan

perubahan sistem saraf otonom dengan aktivasi peningkatan simpatis atau penurunan parasimpatis sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan tekanan darah (Shaumi & Achmad, 2019).

## **B. Tinjauan Umum tentang Beberapa Indikator Obesitas**

### **1. Indeks Massa Tubuh (IMT)**

#### a. Definisi Indeks Massa Tubuh

*Body Mass Index* (BMI) atau Indeks Massa Tubuh (IMT) telah direkomendasikan oleh WHO pada tahun 1997, The National Institute of Health (NIH) pada tahun 1998 dan *The Expert Committee on Clinical Guidelines for Overweight in Adolescent Preventive Services* sebagai standar baku pengukuran obesitas pada anak dan remaja di atas usia 2 tahun (Astuti, 2017). IMT adalah salah satu pengukuran atau metode skrining yang digunakan untuk mengukur komposisi tubuh dengan menggunakan berat badan dan tinggi badan yang kemudian diukur dengan rumus IMT. Di Indonesia IMT diklasifikasikan menjadi 4 yaitu kurus, normal, gemuk dan obesitas (Putra & Rizqi, 2018).

#### b. Parameter Indeks Massa Tubuh

Adapun Rumus perhitungan IMT adalah sebagai berikut

$$IMT = \frac{\text{Berat Badan (kg)}}{[\text{Tinggi Badan (m)}]^2}$$

Klasifikasi IMT berdasarkan Depkes RI tahun 2013 dalam Sugiritama *et al.*, 2015 dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3. Klasifikasi IMT berdasarkan Departemen Kesehatan Republik Indonesia**

<b>Klasifikasi</b>	<b>IMT (kg/m<sup>2</sup>)</b>
Kurus	<18,5
Normal	≥18,5-<24,9
Berat Badan Lebih	≥25-<27
Obesitas	≥27

*Sumber : Kemenkes, 2013*

## 2. Lingkar Pinggang

### a. Definisi Lingkar Pinggang

Lingkar pinggang adalah salah satu pengukuran antropometri yang digunakan untuk mengukur lemak intraabdominal dengan cepat dan mudah. Pengukuran lingkar pinggang dipakai untuk menilai obesitas sentral sedangkan pengukuran indeks massa tubuh dipakai untuk mengukur obesitas seluruh tubuh. Pengukuran lingkar pinggang dinilai lebih menggambarkan keadaan penumpukan lemak intraabdominal jika dibandingkan dengan menggunakan pengukuran rasio lingkar pinggang-panggul ( Sari *et al.*, 2016).

Lingkar pinggang juga dapat digunakan sebagai parameter penting untuk menilai risiko terjadinya penyakit jantung dan tekanan darah tinggi. Semakin besar lingkar pinggang seseorang, maka semakin besar pula risiko terjadinya penyakit jantung dan tekanan darah tinggi pada orang tersebut. Para ahli menyimpulkan, setiap penambahan 5 cm pada lingkar pinggang atau perut, risiko kematian dini akan meningkat antara 13% hingga 17 % (Kautsar *et al.*, 2014).

#### b. Parameter Lingkar Pinggang

Sesuai dengan kriteria yang dikeluarkan oleh *International Diabetes Federation* tahun 2006, nilai lingkar pinggang obesitas untuk negara atau grup etnis Asia Selatan (populasi Cina, Melayu, Asia-India) menunjukkan angka > 90 untuk pria dan angka > 80 untuk wanita.

**Tabel 4. Kriteria Lingkar Pinggang Berdasarkan Etnis**

<b>Negara/Grup Etnis</b>	<b>Lingkar Pinggang (cm) pada Obesitas</b>
Eropa	Pria >94, Wanita >80
<b>Asia Selatan, Populasi Cina, Melayu dan Asia-India</b>	<b>Pria &gt;90, Wanita &gt;80</b>
China	Pria >90, Wanita >80
Jepang	Pria >85, Wanita >80
Amerika Tengah	Gunakan rekomendasi Asia Selatan, hingga tersedia data spesifik
Sub-Sahara Afrika	Gunakan rekomendasi Eropa, hingga tersedia data spesifik
Timur Tengah	Gunakan rekomendasi Eropa, hingga tersedia data spesifik

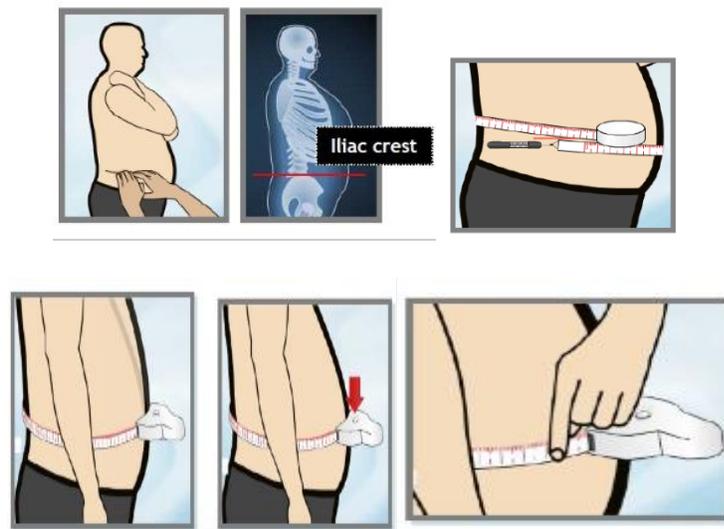
*Sumber : International Diabetes Federation, 2006*

#### c. Pengukuran Lingkar Pinggang

Cara-cara untuk mengukur lingkar pinggang adalah sebagai berikut.

- 1) Subjek memakai pakaian yang tidak sempit (tidak menekan) sehingga alat ukur dapat ditempatkan dengan sempurna. Ada baiknya pita pengukur tidak ditempatkan di atas pakaian yang dikenakan.

- 2) Subjek berdiri tegak dengan perut dalam keadaan yang rileks.
- 3) Tempatkan alat ukur mengelilingi pinggang secara horizontal (mendatar), dimana merupakan bagian terkecil dari tubuh. Bagi subjek yang gemuk, dimana sulit untuk menetapkan bagian terkecil, maka daerah yang diukur yaitu antara tulang rusuk dan tonjolan iliaca. Dibutuhkan satu orang sebagai pembantu untuk menempatkan alat ukur dengan benar.
- 4) Pengukuran dilakukan pada akhir ekspresi yang normal dengan alat ukur tidak menekan kulit.
- 5) Bacalah hasil pengukuran pada pita hingga 0,1 cm terdekat (Utami, 2016).



**Gambar 2. Pengukuran Lingkar Pinggang**

*Sumber : International Chair on Cardiometabolic Risk, 2011*

### 3. Rasio Lingkar Pinggang Panggul

#### a. Definisi Rasio Lingkar Pinggang Panggul

Salah satu pengukuran antropometri yang biasa digunakan untuk mengetahui distribusi lemak tubuh adalah Rasio Lingkar Pinggang Panggul (RLPP). Rasio lingkar pinggang panggul berkaitan dengan lemak viseral, tetapi RLPP tidak dapat digunakan untuk memprediksi secara tepat perubahan pada lemak viseral (Ningrum *et al.*, 2019)

#### b. Parameter Rasio Lingkar Pinggang Panggul

Rumus rasio lingkar pinggang pinggul

$$RLPP = \frac{\text{Lingkar Pinggang (cm)}}{\text{Lingkar Panggul (cm)}}$$

Rasio Lingkar Pinggang Panggul dikategorikan menjadi obesitas dan tidak obesitas, dikatakan mengalami obesitas apabila RLPP > 0,80 cm untuk perempuan dan LP > 0,90 cm untuk laki-laki, sedangkan dikatakan tidak mengalami obesitas apabila RLPP < 0,80 cm untuk perempuan dan LP < 0,90 cm untuk laki-laki (Ningrum *et al.*, 2019).

#### c. Pengukuran Rasio Lingkar Pinggang Panggul

- 1) Orang yang akan diukur memakai pakaian yang tidak terlalu menekan.
- 2) Subjek dalam keadaan berdiri tegak dengan kedua lengan berada di samping tubuh dan kaki rapat.
- 3) Pengukur dalam posisi jongkok di samping subjek agar tingkat maksimal dari panggul dapat terlihat.

- 4) Lingkarkan alat pengukur secara horizontal dengan tidak menekan kulit. Pengukuran dilakukan dengan bantuan satu orang untuk mengatur posisi alat ukur pada sisi lainnya.
- 5) Lihat dan catat dengan cermat hasil pengukuran pada pita hingga 0,1 cm terdekat (Utami, 2016)

#### 4. *Relative Fat Mass*

##### a. Definisi *Relative Fat Mass*

Baru-baru ini, (Woolcott & Bergman, 2018) menyarankan sebuah persamaan yaitu *Relative Fat Mass* yang merupakan persamaan linear sederhana yang dihitung berdasarkan rasio tinggi badan dan lingkar pinggang yang telah dicanangkan sebagai alternatif untuk memperkirakan akumulasi lemak seluruh tubuh seseorang. Sesuai dengan data dari 3.456 pasien dewasa di Amerika Serikat, pengukuran dengan menggunakan RFM cenderung memiliki hasil yang sesuai dengan pemindaian tubuh dengan menggunakan *dual-energy x-ray absorptiometry* (DXA atau DEXA) yang merupakan teknologi tinggi untuk mengukur jaringan tubuh, tulang dan lemak.

RFM mempunyai tingkat akurasi yang lebih tinggi dan untuk tingkat pembiasannya yang lebih rendah apabila dibandingkan dengan IMT. Selain itu, beberapa penelitian juga memperoleh hasil yang lebih teliti saat memperkirakan presentasi lemak tubuh seseorang dengan menggunakan

indikator RFM di antara pria dan wanita dengan dan tanpa *sindrom down* (Fedewa *et al.*, 2018).

b. Parameter *Relative Fat Mass*

Adapun persamaan akhir dari *Relative Fat Mass* sebagai berikut:

Persamaan untuk wanita =  $76 - (20 \times (\text{tinggi}/\text{lingkar pinggang}))$

Persamaan untuk pria =  $64 - (20 \times (\text{tinggi}/\text{lingkar pinggang}))$

Atau

$\text{RFM} = 64 - (20 \times (\text{tinggi}/\text{lingkar pinggang})) + (12 \times \text{jenis kelamin})$

Dalam persamaan tersebut : tinggi badan dan lingkar pinggang dinyatakan dalam satuan meter dan untuk jenis kelamin yaitu 0 untuk pria dan 1 untuk wanita (Woolcott & Bergman, 2018).

Hasil dari persamaan tersebut dapat dilanjutkan dengan memasukkan data hasil perhitungan ke dalam Interpretasi akhir RFM sebagai berikut:

- 1) *Underfat* menggambarkan keadaan tubuh seseorang yang mempunyai terlalu sedikit lemak pada tubuhnya.
- 2) *Healthy* menggambarkan keadaan tubuh seseorang yang mempunyai akumulasi lemak yang cukup pada tubuhnya.
- 3) *Overfat* menggambarkan keadaan tubuh seseorang yang mempunyai terlalu banyak lemak pada tubuhnya.
- 4) *Obese* menggambarkan keadaan tubuh seseorang yang mempunyai sangat banyak lemak pada tubuhnya (Maffetone *et al.*, 2017).

**Tabel 5. Klasifikasi Relative Fat Mass**

Jenis Kelamin	Usia	Relative Fat Mass			
		Underfat	Healthy	Overfat	Obese
Pria	18	1-9	10-19	20-23	24-50
	19	1-8	9-19	20-23	24-50
	20-39	1-7	8-19	20-24	25-50
Wanita	18	1-16	17-30	31-35	36-50
	19	1-18	19-31	32-36	37-50
	20-39	1-20	21-32	33-38	39-50

Sumber : Gallagher et al., 2018

## 5. Lingkar Lengan Atas

### a. Definisi Lingkar Lengan Atas

Lingkar lengan atas adalah salah satu pilihan untuk penentuan status gizi dengan mudah, murah dan cepat. Pengukuran lingkar lengan atas tidak membutuhkan data umur yang terkadang susah diperoleh pada pasien usia lanjut dan bisa menunjukkan gambaran tentang keadaan jaringan otot serta lapisan lemak yang ada di bawah kulit (Prihandini & Mulyasari, 2019).

### b. Parameter Lingkar Lengan Atas

Status gizi dapat di tentukan dengan metode LILA. Metode ini dapat digunakan pada pasien anak-anak, dewasa maupun lansia atau usia >1 tahun (Fajar, 2017). Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\%percentile \text{ LILA} = \frac{LILA}{\text{Nilai Standar LILA}} \times 100\%$$

**Tabel 6. Nilai Standar LILA**

WHO-NCHS Usia	Standar LILA	
	Pria	Wanita
17-17,9	28,5	26,4
18-18,9	29,7	25,8
19-24,9	30,8	26,5

Sumber : Fajar, 2017

**Tabel 7. Klasifikasi LILA**

Obesitas	>120 %
Overweight	110 - 120 %
Gizi Baik	85 - 110 %
Gizi Kurang	70,1 - 84,9 %
Gizi Buruk	<70 %

Sumber : Fajar, 2017

c. Pengukuran Lingkar Lengan Atas

- 1) Subjek berada dalam keadaan berdiri tegak.
- 2) Menanyakan kepada subjek lengan mana yang sering digunakan. Apabila lengan yang sering digunakan adalah lengan kanan, maka yang dilakukan pengukuran adalah lengan kiri, begitu juga sebaliknya.
- 3) Meminta kepada subjek untuk membuka atau menaikkan lengan baju yang menutup lengan.
- 4) Lengan ditekuk hingga membentuk sudut 90°, dengan telapak tangan menghadap ke atas untuk menentukan titik *mid point*. Pengukur berdiri di belakang subjek dan menentukan titik tengah antara tulang atas pada bahu dan siku.
- 5) Berilah tanda pada titik tersebut dengan pulpen.

- 6) Tangan kemudian tergantung lepas dan siku lurus di samping badan serta telapak tangan menghadap ke bawah.
- 7) Ukurlah lingkaran lengan atas pada posisi *mid point* menggunakan pita LILA dengan pita menempel pada kulit. Pastikan jangan sampai pita menekan kulit atau ada rongga antara kulit dan pita.
- 8) Tulis hasil pengukuran pada skala 0,1 cm terdekat (Utami, 2016).

## 6. *A Body Shape Index*

### a. Definisi *A Body Shape Index*

Pada tahun 2012 Krakauer mengembangkan *A Body Shape Index* (ABSI) atau Indeks Bentuk Tubuh sebagai gambaran status gizi seseorang dengan menggunakan pengukuran antropometri. ABSI ini berhubungan dengan lingkaran pinggang tetapi independen terhadap berat badan dan tinggi badan. Peneliti tersebut menemukan hasil bahwa terdapat hubungan positif antara nilai ABSI dengan distribusi jaringan adiposa pada daerah abdominal (Astuti, 2017).

ABSI didefinisikan sebagai proporsi rasio lingkaran pinggang sesungguhnya terhadap lingkaran pinggang yang diharapkan. ABSI menunjukkan nilai yang lebih akurat dibandingkan BMI dan lingkaran pinggang saat diukur terhadap resiko kematian (Bayu, 2014).

### b. Parameter *A Body Shape Index*

Rumus *A Body Shape Index* (Cheung, 2014) :

$$ABSI = \frac{WC}{BMI^{\frac{2}{3}} \times H^{\frac{1}{2}}}$$

Keterangan:

ABSI : Indeks Bentuk Tubuh ( $m^{11/6}kg^{-2/3}$ )

WC : Linngkar Pinggang (cm)

BMI : IMT ( $kg/m^2$ )

H : Tinggi Badan (cm)

Untuk mengontrol perbedaan usia dan jenis kelamin dalam ABSI rata-rata, ABSI *z-score* diperoleh dengan menggunakan rumus berikut:

$$ABSI\ z\text{-score} = \frac{ABSI - ABSI_{mean}}{ABSI_{SD}}$$

Setelah menghitung rerata kelompok dan standar deviasi untuk usia dan jenis kelamin, kita memperoleh rerata ( $ABSI_{mean}$ ) dan standar deviasi ( $ABSI_{SD}$ ) untuk setiap usia dan jenis kelamin dengan menggunakan kurva kuadratik (Lee, Lee, & Sung, 2018).

ABSI dikategorikan berdasarkan *z-score*, dibagi menjadi dua kelompok, risiko rendah peningkatan tekanan darah jika  $<-0,272$  sedang-tinggi jika  $-0,272$  sampai dengan  $>+0,229$  (Astuti *et al.*, 2017).

### C. Hubungan Beberapa Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah

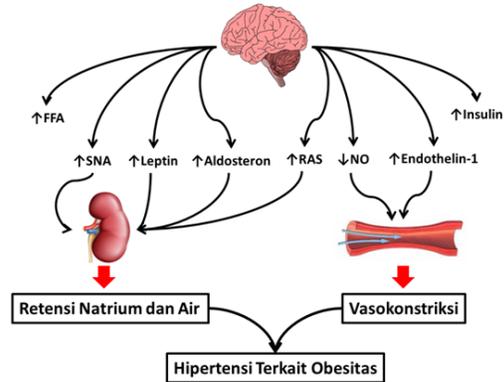
Kelebihan berat badan dan kondisi obesitas dapat diketahui melalui pemeriksaan antropometri. Indeks Massa Tubuh (IMT), Lingkar Pinggang (LiPi), Rasio Lingkar Pinggang Terhadap Lingkar Panggul (RLPP), *Relative Fat Mass* (RFM), Lingkar Lengan Atas (LiLA) dan *A Body Shape Index* (ABSI) merupakan indikator penentuan obesitas dan juga sebagai indikator status gizi yang dihubungkan dengan tekanan darah. Terdapat hubungan anatara kondisi

obesitas dengan peningkatan tekanan darah dimana proses terjadinya tekanan darah tinggi pada kondisi obesitas berkaitan dengan resistensi insulin, resistensi natrium, aktivitas sistem saraf simpatik yang meningkat, aktivasi sistem renin-angiotensinaldosteron dan perubahan fungsi pembuluh darah. Aktivitas sistem saraf simpatik yang meningkat pada obesitas terutama terjadi pada aktivitas simpatik pada ginjal dan otot rangka. Keadaan tersebut dipengaruhi oleh hyperinsulinemia (resistensi insulin), peningkatan leptin, *adiponectin* atau adipokin lainnya dan aktivitas sistem renin-angiotensin yang berlebihan (Mauliza, 2018).

Obesitas menyebabkan pelepasan asam lemak bebas ke dalam sirkulasi darah. Asam lemak yang meningkat akan merangsang keluarnya hormon-hormon yang dikenal dengan adipositokin, seperti leptin, *tumor necrosis factor  $\alpha$*  (TNF- $\alpha$ ), *interleukin-6* (IL-6), resistin dan penurunan adiponektin. Pengeluaran hormon adipositokin tersebut menyebabkan glukoneogenesis meningkat, menghambat sinyal insulin dan menghambat ambilan glukosa otot yang dapat menyebabkan hiperglikemia puasa (Widastra *et al.*, 2015).

Hiperglikemi menyebabkan terjadinya kerusakan sel-sel endotel dan mencetuskan reaksi imun dan inflamasi sehingga mengakibatkan terjadinya pengendapan trombosit, makrofag, dan jaringan fibrosis serta proliferasi sel otot polos pembuluh darah yang menjadi awal penyebab terjadinya lesi aterosklerosis. Peningkatan tekanan darah dapat terjadi jika aterosklerosis pada

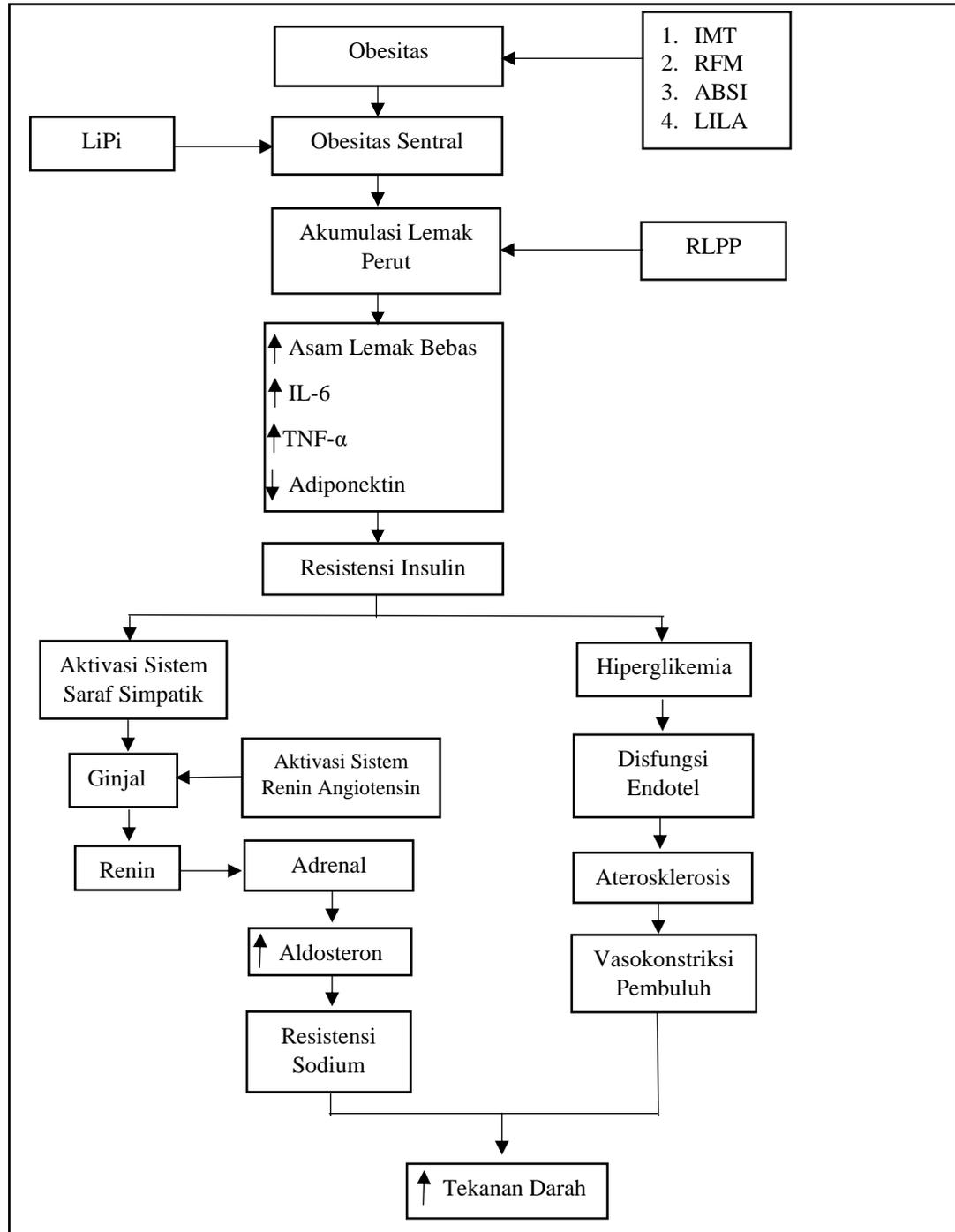
pembuluh darah berlangsung dalam jangka waktu yang panjang (G. P. Sari *et al.*, 2017).



**Gambar 3. Bagan Mekanisme Hipertensi Terkait Obesitas**

*Sumber :Lukito, 2016*

### D. Kerangka Teori



**Gambar 4. Kerangka Teori**