

## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Penyakit tidak menular (PTM) merupakan salah satu penyebab kematian terbesar di Dunia. Berdasarkan data *Global Status Report on Noncommunicable Disease* dan *World Health Organization (WHO)* tahun 2021 terdapat 41 juta kematian setiap tahunnya, yang setara dengan 71% kematian akibat PTM di Dunia. Penyakit tidak menular juga dikenal sebagai penyakit kardiovaskular, kanker, penyakit pernapasan kronis dan diabetes.<sup>1</sup> Di Indonesia sendiri berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2014, penyakit terbanyak adalah stroke (21,1%), penyakit jantung (12,9%), diabetes mellitus (6,7%), komplikasi tekanan darah tinggi (5,3%), dan penyakit paru kronis (4,9%).<sup>2</sup>

Dari berbagai penyakit tidak menular, penyakit kardiovaskular merupakan penyakit yang banyak ditemui di seluruh negara termasuk Indonesia. Penyakit kardiovaskular sering ditemui pada kalangan muda maupun dewasa yang disebabkan beberapa faktor risiko.<sup>3</sup> Penyakit kardiovaskular adalah penyakit yang diakibatkan karena adanya penyempitan pembuluh darah dan mengakibatkan terjadinya peningkatan tekanan darah (hipertensi), penyakit jantung koroner, penyakit serebrovaskular, penyakit vaskular perifer dan gagal jantung. Berdasarkan data WHO tahun 2019 di Dunia tercatat 17,9 juta orang meninggal setiap tahun yang diakibatkan penyakit kardiovaskular. Sedangkan, berdasarkan data Riskesdas tahun 2018 di Indonesia ada 1.017.290 orang yang menderita penyakit kardiovaskular. Penyebab yang paling umum adalah penumpukan lemak di dinding bagian dalam pembuluh darah jantung maupun otak. Salah satu faktor risiko penyakit kardiovaskular adalah obesitas<sup>3</sup>. Kelebihan lemak dalam tubuh menjadi suatu masalah kesehatan masyarakat dunia yang paling penting. Obesitas juga dikaitkan menjadi salah satu faktor risiko terjadinya hipertensi, hiperkolesterolemia, diabetes mellitus tipe 2, penyakit kardiovaskular

dan kematian. Berdasarkan data WHO pada tahun 2014, tercatat lebih dari 1,9 miliar orang mengalami obesitas.<sup>4</sup>

Terdapat beberapa cara untuk mendeteksi penyakit kardiovaskular secara dini. metode *Framingham Risk Score* (FRS) untuk mengevaluasi peluang atau kemungkinan terjadinya perkembangan penyakit kardiovaskular pada setiap individu. Pemeriksaan dengan algoritma FRS membutuhkan informasi informasi dari faktor risiko kardiovaskular seperti jenis kelamin, usia, tekanan darah sistolik, kolesterol total, kolesterol *high-density lipoprotein* (HDL), perilaku merokok dan status diabetes<sup>5</sup>. Selain *Framingham Risk Score* (FRS) terdapat metode antropometri. Antropometri adalah pengukuran yang digunakan untuk skrining obesitas dan overweight, dengan menghitung indeks massa tubuh (IMT), mengukur lingkar pinggang (LP), lingkar lengan atas (LiLA), rasio lingkar pinggang-panggul dan tebal lemak bawah kulit (*skinfold thickness*)<sup>6</sup>.

Lingkar lengan atas (LiLA) dapat dijadikan sebagai skrining awal dalam menentukan obesitas sentral untuk mengetahui risiko penyakit kardiovaskular. LiLA merupakan pengukuran antropometri yang terbaik untuk mendeteksi risiko penyakit kardiovaskular<sup>7,8</sup>. Melalui penelitian yang dilakukan Kamiya dkk terhadap 570 pasien di Negara Jepang dengan rata-rata umur 67 tahun menunjukkan peningkatan prognostik gagal jantung terhadap pasien dengan lingkar lengan atas yang tinggi<sup>9</sup>. Hou dkk melakukan penelitian terhadap 6.287 populasi dewasa di Cina untuk melihat asosiasi dari lingkar lengan atas dengan risiko kardiometabolik. Hasil menunjukkan peningkatan lingkar lengan atas mempengaruhi hipertensi dan HDL kolesterol serta peningkatan lingkar lengan atas mempengaruhi kadar insulin<sup>10</sup>. Lingkar lengan atas (LiLA) dapat dijadikan sebagai skrining awal dalam menentukan obesitas sentral untuk mengetahui risiko penyakit kardiovaskular. LiLA merupakan pengukuran antropometri yang terbaik untuk mendeteksi risiko penyakit kardiovaskular<sup>11</sup>. Zhu dkk melakukan penelitian yang menunjukkan pengukuran lingkar lengan atas sebagai alat yang mudah untuk identifikasi obesitas dan kadar insulin. Hasil dari penelitian menyatakan

lingkar lengan atas adalah teknik yang sederhana dan alat yang efektif dalam penentuan obesitas dan diabetes<sup>12</sup>. Akan tetapi, penelitian yang dilakukan oleh Wu dkk menunjukkan tidak ada indikasi yang menyatakan lingkar lengan atas berhubungan dengan tingkat risiko penyebab kematian yang disebabkan kardiovaskular<sup>13</sup>.

Melalui faktor risiko obesitas yang menjadi salah satu penyebab penyakit kardiovaskular, menunjukkan prevalensi yang sering mengalami obesitas dari usia muda hingga dewasa. Melalui penelitian Sudikno dkk menyatakan prevalensi obesitas penduduk umur > 15 tahun pada tahun 2013 adalah 26,6% yaitu lebih tinggi dari prevalensi pada tahun 2007 (18,8%)<sup>14</sup>.

## **1.2. Rumusan Masalah**

1. Apakah terdapat hubungan antara rasio lingkar lengan atas dengan kadar kolesterol total?
2. Apakah terdapat hubungan antara rasio lingkar lengan atas dengan kadar gula darah puasa?

## **1.3. Hipotesis**

Yang menjadi hipotesis dalam penelitian adalah:

1. Semakin besar nilai pengukuran lingkar lengan atas, semakin tinggi nilai kadar kolesterol total
2. Semakin besar nilai pengukuran lingkar lengan atas, semakin tinggi nilai kadar gula darah puasa.

## **1.4. Tujuan Penelitian**

### **1.4.1 Tujuan umum**

Untuk mengetahui hubungan lingkar lengan atas dengan kadar kolesterol total dan kadar gula darah puasa pada tenaga kependidikan Universitas HKBP  
Nommensen

#### **1.4.2 Tujuan Khusus**

1. Untuk mengetahui gambaran karakteristik subjek penelitian pada tenaga kependidikan Universitas HKBP Nommensen Medan tahun 2022
2. Untuk mengetahui gambaran lingkaran lengan atas pada tenaga kependidikan Universitas HKBP Nommensen Medan tahun 2022
3. Untuk mengetahui gambaran kadar kolesterol pada tenaga kependidikan Universitas HKBP Nommensen Medan tahun 2022
4. Untuk mengetahui gambaran kadar gula darah puasa pada tenaga kependidikan Universitas HKBP Nommensen Medan tahun 2022

#### **1.5. Manfaat penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat untuk:

##### **1.5.1 Tenaga Kependidikan Universitas HKBP Nommensen**

Menjadi sumber terbaru mengenai hubungan lingkaran lengan atas dengan kadar kolesterol total dan kadar gula darah puasa

##### **1.5.2 Pembaca**

Bagi pembaca kiranya bermanfaat untuk menjadi referensi terbaru mengenai hubungan lingkaran lengan atas dengan kadar kolesterol total dan kadar gula darah puasa serta menjadi pengetahuan baru yang dapat dikembangkan.

##### **1.5.3 Peneliti**

Menambah wawasan peneliti mengenai penilaian antropometri lingkaran lengan atas terhadap hubungan dengan kadar kolesterol total dan kadar gula darah puasa

## BAB II TINJAUAN

### PUSTAKA

#### 2.1. Penyakit Kardiovaskular

##### 2.1.1 Definisi Penyakit Kardiovaskular

Penyakit kardiovaskular adalah penyakit yang terjadi akibat adanya gangguan fungsi jantung dan pembuluh darah diantaranya adalah penyakit jantung koroner, gagal jantung, hipertensi dan stroke. Penyebab utama penyakit kardiovaskular karena arteriosklerosis yaitu mengerasnya pembuluh darah serta berkurangnya elastisitas dinding pembuluh darah yang dapat berkembang dalam kurun waktu tertentu<sup>3</sup>.

##### 2.1.2 Faktor Risiko Penyakit Kardiovaskular

Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab utama kematian secara global. Menurut WHO pada tahun 2019 diperkirakan 17,9 juta orang meninggal karena penyakit kardiovaskular, sekitar 85% yang disebabkan serangan jantung dan stroke<sup>3</sup>. Terdapat dua jenis faktor risiko penyakit kardiovaskular yaitu faktor risiko yang dapat dimodifikasi (*modifiable risk factors*) berikut merokok, diet yang tidak sehat, kurangnya aktivitas fisik, hipertensi, kadar lipid abnormal, obesitas dan diabetes mellitus. Faktor resiko yang tidak dapat dimodifikasi (*unmodifiable risk factors*) meliputi jenis kelamin, usia, riwayat keluarga dan etnik/ras<sup>15</sup>.

Faktor risiko yang dapat dimodifikasi dibagi menjadi *behavioral risk factors* dan *metabolic risk factors*<sup>16</sup>.

##### a. Behavioral Risk Factors

###### 1. Merokok

Lebih dari 1 miliar perokok di seluruh dunia menurun di negara-negara berpenghasilan tinggi, namun berbeda halnya dengan negara yang berpenghasilan menengah ke bawah. Perokok di negara yang berpenghasilan menengah ke bawah, mengalami peningkatan sekitar 80%. Menurut WHO tahun

2020 terdapat sekitar 225.700 orang di Indonesia meninggal akibat merokok atau penyakit lain yang berkaitan dengan tembakau<sup>17</sup>. Mekanisme umum yang dapat ditemukan pada merokok sebagai penyebab penyakit kardiovaskular, terdapat pada perubahan aterosklerotik dengan penyempitan lumen vaskuler dan diinduksi keadaan hiperkoagulasi lalu terjadinya risiko trombotik akut. Telah banyak penelitian yang menunjukkan merokok berkontribusi terhadap perkembangan plak arterosklerotik<sup>17</sup>.

## **2. Diet**

Diet berperan penting dalam pergantian peristiwa dan pencegahan penyakit kardiovaskular. Diet adalah salah satu hal utama yang dapat diubah yang akan mempengaruhi faktor risiko penyakit kardiovaskular. Rutinitas pola hidup makan yang tinggi lemak dapat membangun bahaya penyakit jantung koroner dan stroke.

Korelasi pola makan rendah lemak jenuh dan sayuran yang tinggal di negara berpenghasilan tinggi menunjukkan bahwa ada penurunan 73% risiko penyakit kardiovaskular<sup>18</sup>.

## **3. Kurang Aktivitas Fisik**

Menurut WHO (*World Health Organization*) dan FAO (*Food and Agriculture Organization*) aktivitas fisik merupakan penentu utama obesitas yang menjadi faktor risiko metabolik terjadinya penyakit kardiovaskular. Peningkatan aktivitas fisik terbukti menurunkan risiko penyakit kronis seperti PJK, stroke dan tekanan darah tinggi.

Aktivitas yang banyak secara tidak langsung akan berdampak langsung terhadap berat badan dan meningkatkan penggunaan insulin dalam tubuh. Aktivitas yang efektif juga mempengaruhi tekanan peredaran darah, kadar lipid, kadar glukosa darah, faktor koagulasi dan mencegah inflamasi vaskuler yang merupakan promotor kuat penyakit kardiovaskular. Studi juga membuktikan aktivitas fisik yang dilakukan selama 150 menit dalam seminggu dapat menurunkan risiko penyakit kardiovaskular hingga 30%<sup>18,19</sup>.

## **b. Metabolic Risk Factors**

### **1. Lipid**

Derajat abnormal lipid (lemak) dalam darah merupakan faktor bahaya terjadinya penyakit kardiovaskular. Di dalam sirkulasi darah dan semua sel tubuh terdapat kolesterol, dapat ditegaskan bahwa lipid penting untuk perkembangan dalam pembentukan membran sel dan hormon<sup>18</sup>.

Kolesterol diangkut melalui darah oleh partikel yang disebut lipoprotein : *low-density lipoprotein* (LDL) dan *high-density lipoprotein* (HDL). Kadar LDL yang menyebabkan arterosklerosis yang dapat memperluas bahaya faktor risiko jantung koroner dan stroke iskemik.<sup>18</sup> Klasifikasi Kadar Kolesterol Total menurut NCEP ATP III dapat dilihat pada tabel 2.1.<sup>30</sup>

**Tabel 2.1. Klasifikasi Kadar Kolesterol Total menurut NCEP ATP III<sup>30</sup>**

Total Kolesterol (mg/dL)	Klasifikasi
< 200	Yang diinginkan
200 - 239	Batas tinggi
≥ 240	Tinggi

### **2. Hipertensi**

Hipertensi merupakan faktor risiko penyakit jantung koroner, stroke dan gagal jantung. Hipertensi adalah penyebab dominan dan otonom dari kerusakan vaskularisasi ke jantung, otak, ginjal dan ekstremitas. Kondisi ini pernah menimpa sekitar 50 juta orang di Amerika Serikat dan seiring bertambahnya usia penduduk, prevalensinya diperkirakan akan meningkat. Risiko kardiovaskular yang ditimbulkan oleh hipertensi bervariasi dalam kaitannya dengan tingginya tekanan darah, komponen yang meningkat, organ target yang terpengaruh dan beban faktor risiko. Panduan terbaru dari *Joint National Committee VII* (JNC VII) tentang hipertensi merekomendasikan pertimbangan tekanan darah yang lebih sederhana (prehipertensi 120/80 mmHg sampai 140/90 mmHg) untuk beberapa pengobatan<sup>16</sup>.

Tekanan darah yang meningkat pada orang yang berusia kurang dari 50 tahun dikaitkan dengan peningkatan risiko penyakit kardiovaskular. Seiring bertambahnya usia, tekanan darah sistolik berubah menjadi indikator yang signifikan dari risiko penyakit kardiovaskular<sup>16</sup>.

### 3. Obesitas

Obesitas merupakan salah satu dari banyak faktor risiko utama penyakit kardiovaskular dan penyakit tidak menular lainnya. Menurut WHO dan FAO meninjau bukti tentang hubungan antara obesitas dan risiko penyakit kardiovaskular dan menyimpulkan bahwa obesitas memberikan peningkatan risiko penyakit jantung koroner secara signifikan. Peningkatan indeks massa tubuh (BMI) juga dikaitkan dengan risiko stroke yang lebih besar pada populasi Asia dan Barat. Berdasarkan data WHO pada tahun 2016, lebih dari 1,9 miliar orang dewasa berusia 18 tahun ke atas mengalami kelebihan berat badan, namun dari jumlah tersebut lebih dari 650 juta orang dewasa mengalami obesitas<sup>20,21</sup>.

Untuk mendeteksi obesitas dapat dilakukan dengan pengukuran antropometri yaitu mengukur IMT, lingkar pinggang, rasio lingkar pinggang panggul, *skinfold thickness* dan lingkar lengan atas. Berdasarkan data WHO telah ditentukan kelebihan berat badan adalah IMT lebih besar dari atau sama dengan 25 kg/m<sup>2</sup> dan dikatakan obesitas adalah IMT lebih besar dari atau sama dengan 30 kg/m<sup>2</sup>.

Mekanisme obesitas yang mencakup penyakit kardiovaskular telah banyak dilaporkan. Obesitas digambarkan oleh kumpulan jaringan lemak dalam tubuh. Jaringan lemak adalah organ endokrin dan parakrin yang secara efektif memberikan sitokin dan bioaktif yang tidak terhitung jumlahnya, misalnya *leptin*, *adiponektin*, *interleukin-6* (IL-6) dan *tumor necrosis factor- $\alpha$*  (TNF- $\alpha$ ), yang mempengaruhi homeostasis berat badan serta penambahan insulin obstruksi, diabetes, kadar lipid, denyut nadi, koagulasi, fibrinolysis, iritasi dan aterosklerosis. Variasi morfologi yang berbeda dalam struktur jantung dan kapasitas hemodinamik juga terjadi pada orang dengan keadaan obesitas<sup>22</sup>.

## 5. Diabetes Melitus

Prevalensi diabetes melitus meningkat pada tingkat yang mengkhawatirkan. Di Amerika Serikat sekitar 23,6 juta atau 7,8% dari populasi menderita diabetes mellitus. Secara global lebih dari 200 juta orang di seluruh dunia terkena diabetes melitus. Penyakit kardiovaskular merupakan penyebab utama morbiditas dan mortalitas pada pasien diabetes melitus. Diabetes melitus tetap menjadi faktor risiko utama untuk penyakit kardiovaskular dan diakui setara dengan risiko penyakit jantung koroner<sup>15</sup>.

Karena dicurigai sebagai salah satu penyakit yang dapat menyebabkan kelainan kardiovaskular, maka dilakukan beberapa penelitian. Diabetes melitus meningkatkan akumulasi sel foam di sub endotel dengan meningkatkan produksi molekul adhesi leukosit dan mediator proinflamasi<sup>4</sup>. Disfungsi vaskular juga dapat berhubungan dengan *visceral adiposity*, resistensi insulin dan perubahan tingkat keragaman faktor sirkulasi. Peningkatan kadar endotelin-1 merangsang vasokonstriksi, menginduksi hipertrofi otot polos pembuluh darah, dan mengaktifkan sistem renin-angiotensin. Pada saat yang sama, penurunan aktivitas prostasiklin dan oksida nitrat meningkatkan agregasi trombosit dan adhesi yang menyebabkan disfungsi endotel. Selain efek aterosklerotik dan vaskular, sistem hematologi juga terpengaruh. Diabetes melitus meningkatkan aktivasi trombosit dengan meningkatkan ekspresi permukaan trombosit dari glikoprotein Ib, yang memediasi pengikatan reseptor glikoprotein IIb/IIIa. Inhibitor activator plasminogen jaringan yang meningkat tipe 1 menurunkan fibrinolysis, meningkatkan pembentukan trombus dan mempercepat pembentukan plak. Oleh karena itu, agen yang mengarahkan pada penghambatan agregasi trombosit, seperti aspirin, clopidogrel dan penghambat glikoprotein IIb/IIIa sangat diperlukan dalam mengurangi kejadian trombotik<sup>22</sup>. Klasifikasi kadar gula darah puasa menurut *International Diabetes Federation (IDF)* 2015 dapat dilihat pada tabel 2.2.<sup>31</sup>

**Tabel 2.2. Klasifikasi Kadar Gula Darah Menurut *International Diabetes Federation (IDF) 2015*<sup>31</sup>**

Test	Bukan Diabetes	Prediabetes	Diabetes
Gula Darah Puasa	< 100 mg/dL	100-125 mg/dL	≥ 126 mg/dL
Gula Darah 2 Jam Setelah Makan	< 140 mg/dL	140-199 mg/dL	≥ 200 mg/dL
Gula Darah Sewaktu			≥ 200 mg/dL

## 2.2. Antropometri

Antropometri berasal dari kata “anthropos” dan “metron” yang berarti “manusia” dan “ukuran”. Dengan kata lain antropometri menyiratkan ukuran tubuh manusia. Antropometri dilakukan dengan pengukuran tubuh manusia dalam hal dimensi tulang, otot dan jaringan adiposa (lemak). Berat badan, tinggi badan, panjang berbaring, ketebalan lipatan kulit, lingkaran (kepala, pinggang, anggota badan, dll), lebar bahu dan pergelangan tangan<sup>7</sup>.

Antropometri digunakan untuk melihat kecenderungan dalam asupan makanan dan energi yang digunakan. Ketidakseimbangan dapat terlihat pada pola pertumbuhan fisik dan proporsi jaringan tubuh seperti lemak, otot dan jumlah air dalam tubuh.

Tujuan dari pengukuran antropometri adalah untuk mengumpulkan data pengukuran menggunakan prosedur pemeriksaan standar dan peralatan terkalibrasi. Data harus spesifik dan akurat untuk evaluasi antropometri dari waktu ke waktu. Pengukuran yang dapat dilakukan pada manusia secara umum meliputi pengukuran massa, panjang, tinggi, lebar, lingkaran (*circumference*) dan pengukuran jaringan lunak (lipatan kulit)<sup>11</sup>.

Berbagai metode pengukuran antropometri yang dapat dilakukan untuk skrining *overweight* dan obesitas, diantaranya mengukur IMT, LP, LiLA, RLPP, *skinfold thickness* dan lain sebagainya.

### 2.2.1. Indeks Massa Tubuh ( IMT)

Indeks massa tubuh menunjukkan ukuran total lemak tubuh yang lebih pasti daripada pengukuran berat badan saja. IMT, sebelumnya disebut sebagai indeks Quetelet yaitu ukuran untuk menunjukkan status gizi orang dewasa<sup>16</sup>. Hal ini didefinisikan sebagai berat seseorang dalam kilogram (kg) dibagi dengan kuadrat tinggi seseorang dalam meter ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ).

IMT sangat mudah diukur dan dihitung. Oleh karena itu, IMT merupakan alat yang paling umum digunakan untuk menghubungkan risiko masalah kesehatan dengan berat badan pada tingkat populasi. Seperti ukuran lainnya, IMT tidak sempurna karena hanya bergantung pada tinggi dan berat badan dan tidak mempertimbangkan berbagai tingkat adipositas berdasarkan usia, tingkat aktivitas fisik dan jenis kelamin<sup>23</sup>. Klasifikasi IMT pada penduduk Asia dewasa dapat dilihat pada tabel 2.3.<sup>32</sup>

Rumus menghitung indeks massa tubuh/ *body mass index* (BMI) menggunakan sistem metrik.

$$\frac{(\quad)}{(\quad)}$$

**Tabel 2.3. Klasifikasi IMT pada Penduduk Asia Dewasa<sup>32</sup>**

Klasifikasi	IMT ( $\text{kg}/\text{m}^2$ )	Risiko Komorbiditas
Kekurangan berat	< 18,5	Rendah (dapat meningkatkan risiko masalah klinis lainnya)
Normal	18,5-22,9	Sedang
Kelebihan berat	$\geq 23$	
Beresiko	23-24,9	Meningkat
Obesitas I	25-29,9	Meningkat Sedang
Obesitas II	$\geq 30$	Berat

### **2.2.2. Lingkar Pinggang (LP)**

Lingkar pinggang adalah pengukuran independen dari risiko kelainan kardiovaskular pada berat badan normal, kelebihan berat badan dan obesitas.. Pengukuran lingkar pinggang lebih menunjukkan lemak tubuh terutama lemak visceral dan diantaranya tidak termasuk sebagian besar berat tulang dan massa otot yang besar yang akan mempengaruhi hasil pengukuran untuk menentukan obesitas khususnya obesitas sentral<sup>24</sup>.

Pengukuran lingkar pinggang berkorelasi kuat dengan intra abdominal yang memiliki kandungan lemak dan faktor risiko kardiovaskular. Namun, lokasi yang direkomendasikan untuk pengukuran lingkar pinggang bervariasi. International Diabetes Federation (IDF) menyarankan mengukur lingkar pinggang di bagian horizontal bidang tengah antara tulang rusuk terendah dan kista iliaka<sup>25</sup>.

### **2.2.3 Lingkar Lengan Atas (LiLA)**

Lingkar lengan atas adalah lingkar lengan atas kiri atau kanan, diukur pada titik tengah antara ujung bahu dan ujung siku (prosesus olekranon dan akromium). Pengukuran lingkar lengan atas digunakan untuk penilaian status gizi. Pengukuran LiLa adalah prediktor morbiditas dan mortalitas yang baik dalam banyak penelitian. Pengukuran LiLA dapat memprediksi kematian pada anak-anak lebih baik apabila dibandingkan dengan indikator antropometri lainnya<sup>7</sup>.

Pengukuran lingkar lengan atas menggunakan peralatan yang sederhana dan mudah dilakukan bahkan pada setiap individu. Penentuan utama LiLA adalah otot lengan dan lemak subkutan, keduanya merupakan penentu penting dalam pengukuran LiLA. Keuntungan dalam pengukuran LiLA dapat dilakukan dengan mudah, cepat dan umumnya paling murah digunakan untuk identifikasi penyakit akut yang parah, kekurangan gizi dan obesitas<sup>8</sup>. Klasifikasi lingkar lengan atas berdasarkan IMT dapat dilihat pada tabel 2.4.<sup>33</sup> Nilai lingkar lengan atas berdasarkan umur dapat dilihat pada tabel 2.5.<sup>32</sup>

**Tabel 2.4. Lingkar Lengan Atas berdasarkan Indeks Massa Tubuh<sup>33</sup>**

	< 17 kgm <sup>-2</sup> (moderately underweight)	<18.5 kg m <sup>-2</sup> (underweight)	≥ 25 kg m <sup>-2</sup> (overweight)	≥30 kg m <sup>-2</sup> (obese)
MUAC (cm)				
Men	22.9	<23.9	≥28.1	≥31.4
Women	22.9	<23.9	≥28.4	≥31.8

**Tabel 2.5. Lingkar Lengan Atas berdasarkan Umur<sup>32</sup>**

No.	Umur	LiLA Standar	
		Laki-laki	Perempuan
1	1 - 1.9	15.9	15.6
2	2 - 2.9	16.2	16
3	3 - 3.9	16.7	16.7
4	4 - 4.9	17.1	16.9
5	5 - 5.9	17.5	17.5
6	6 - 6.9	17.9	17.6
7	7 - 7.9	18.7	18.6
8	8 - 8.9	19	19.5
9	9 - 9.9	20	20.1
10	10 - 10.9	21	21
11	11 - 11.9	22.3	22.4
12	12 - 12.9	23.2	23.7
13	13 - 13.9	24.7	24.3
14	14 - 14.9	25.3	25.2
15	15 - 15.9	26.4	25.4
16	16 - 16.9	27.8	25.8
17	17 - 17.9	28.5	26.5

18	18 - 18.9	29.7	25.8
19	19 - 24.9	30.8	26.5
20	25 - 34.9	31.9	27.7
21	35 - 44.9	32.6	29
22	45 - 54.9	32.2	29.9
23	55 - 64.9	31.7	30.3
24	65 - 74.9	30.7	29.9

### **2.3. Hubungan LiLA dengan Kadar Kolesterol dan Kadar Gula Darah**

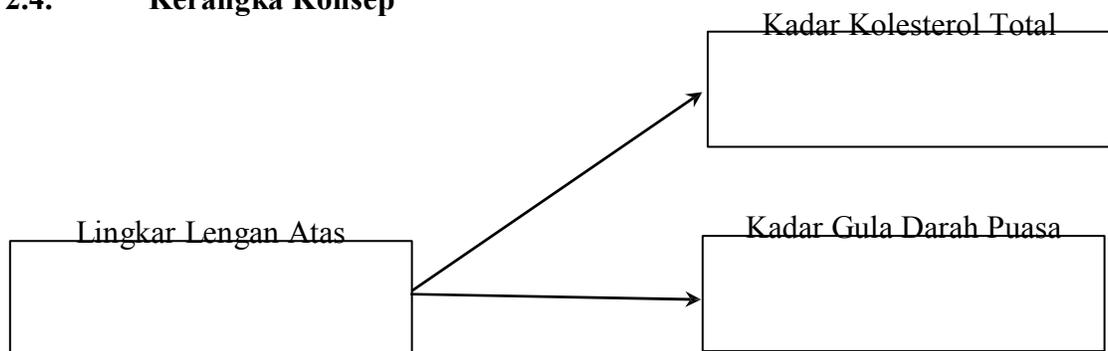
Hubungan LiLA dengan faktor risiko penyakit kardiovaskular telah banyak dilaporkan. LiLA biasanya digunakan sebagai indikator obesitas sentral. Pengukuran LiLA lebih sederhana, murah, cepat, praktis dan dapat dengan mudah diterapkan sebagai alat skrining. Di Negara cina metode pengukuran LiLA banyak digunakan dalam penelitian epidemiologi untuk identifikasi obesitas pada anak, dewasa dan orang tua<sup>26</sup>. Dasar pemikiran biologisnya adalah mengukur obesitas sentral sebagai risiko penyakit kardiovaskular. Kita ketahui bahwa obesitas menyebabkan kelainan metabolik yaitu penurunan toleransi glukosa, penurunan sensitivitas insulin dan profil lipid yang buruk.

Faktor risiko utama penyakit kardiovaskular adalah obesitas. Mekanisme yang sudah dijelaskan pada risiko penyakit kardiovaskular ditandai dengan penimbunan jaringan adiposa di dalam tubuh. Jaringan adiposa merupakan organ endokrin dan parakrin yang aktif melepaskan sejumlah besar sitokin dan mediator bioaktif, seperti leptin, adiponektin, IL-6 dan TNF-  $\alpha$ , yang mempengaruhi tidak hanya homeostasis berat badan tetapi juga resistensi insulin, diabetes, tekanan darah, tingkat lipid, koagulasi, fibrinolisis, peradangan dan aterosklerosis<sup>28</sup>.

Hubungan lingkaran lengan atas dengan kadar kolesterol total dan kadar gula darah puasa menunjukkan suatu risiko timbulnya penyakit kardiovaskular. Pengukuran lingkaran lengan atas banyak digunakan dalam menentukan suatu obesitas pada setiap individu<sup>26</sup>. Peningkatan lingkaran lengan atas dapat mempengaruhi kadar

lipid dan kadar glukosa dalam darah dikarenakan salah satu risiko utama penyakit kardiovaskular adalah obesitas. Hubungan antara lingkar lengan atas terhadap kadar kolesterol total dan kadar gula darah puasa dapat dikatakan sebagai gangguan kardiometabolik<sup>8</sup>. Melalui penelitian Hou dkk menunjukkan peningkatan multivariabel lingkar lengan atas terhadap obesitas, kadar glukosa darah, hipertensi, hipertriglisideridemia dan kolesterol HDL<sup>8</sup>. Peningkatan pada kadar kolesterol dan kadar gula darah dalam tubuh dapat menyebabkan kondisi aterosklerosis pada pembuluh darah jantung yang mengakibatkan penyakit kardiovaskular<sup>29</sup>. Peningkatan kadar kolesterol dan kadar gula darah disebabkan karena penumpukan jaringan adiposa. Oleh karena itu, pengukuran lingkar lengan atas mencerminkan jaringan adiposa yang berada pada di bawah kulit yang dapat mengeluarkan sejumlah besar sitokin dan mediator bioaktif seperti leptin, adiponektin, IL-6 dan TNF-  $\alpha$ , yang mempengaruhi insulin, diabetes, tekanan darah, koagulasi dan aterosklerosis<sup>28</sup>.

#### 2.4. Kerangka Konsep



Gambar 2.1. Kerangka Konsep

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Desain Penelitian**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian analitik dengan pendekatan *cross-sectional*.

#### **3.2. Tempat dan Waktu Penelitian**

##### **3.2.1 Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan di Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen.

##### **3.2.2 Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2021 sampai Oktober 2021

#### **3.3 Populasi Penelitian**

##### **3.3.1 Populasi Target**

Populasi target pada penelitian ini adalah masyarakat dewasa di Kota Medan

##### **3.3.2 Populasi Terjangkau**

Populasi terjangkau pada penelitian adalah tenaga kependidikan Universitas HKBP Nommensen

#### **3.4. Sampel dan Cara Pemilihan Sampel**

##### **3.4.1 Sampel**

Sampel pada penelitian ini adalah tenaga kependidikan pada Universitas HKBP Nommensen tahun 2021 yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi

##### **3.4.2 Cara Pemilihan Sampel**

Cara pemilihan sampel ini dengan metode *Non-probability Sampling* jenis *Purposive Sampling*

### 3.5 Estimasi Besar Sampel

Estimasi besar sampel penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus analitis korelatif

$$n = \left\{ \frac{z_{\alpha} z_{\beta}}{r} \right\} + 3$$

Keterangan :

- $n$  = Jumlah subjek
- $\alpha$  = Kesalahan tipe satu ditetapkan 5% hipotesis satu arah  
= Nilai standar alpha. Nilai yang ditetapkan sebesar 1,645  
= Nilai standar beta. Nilai yang ditetapkan sebesar 1,282
- $r$  = Korelasi minimal yang dianggap bermakna sebesar 0,35
- $\beta$  = Kesalahan tipe dua ditetapkan 10%

Sehingga,

$$n = \left\{ \frac{z_{\alpha} z_{\beta}}{r} \right\} + 3$$

$$n = 67,304 + 68$$

$$\text{Jumlah subjek minimal sampel} = 68$$

$$\text{Jumlah subjek yang diinginkan} = n + (10\%)n$$

$$n = 68 + 6,8$$

$$n = 74,8 \text{ sampel}$$

### 3.6. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

#### 3.6.1 Kriteria Inklusi

1. Tenaga kependidikan berusia 18-60 tahun
2. Bersedia menjadi subjek dalam penelitian

#### 3.6.2 Kriteria Eksklusi

1. Subjek yang sedang mengkonsumsi obat-obatan yang mempengaruhi kadar lipid dan kadar glukosa darah

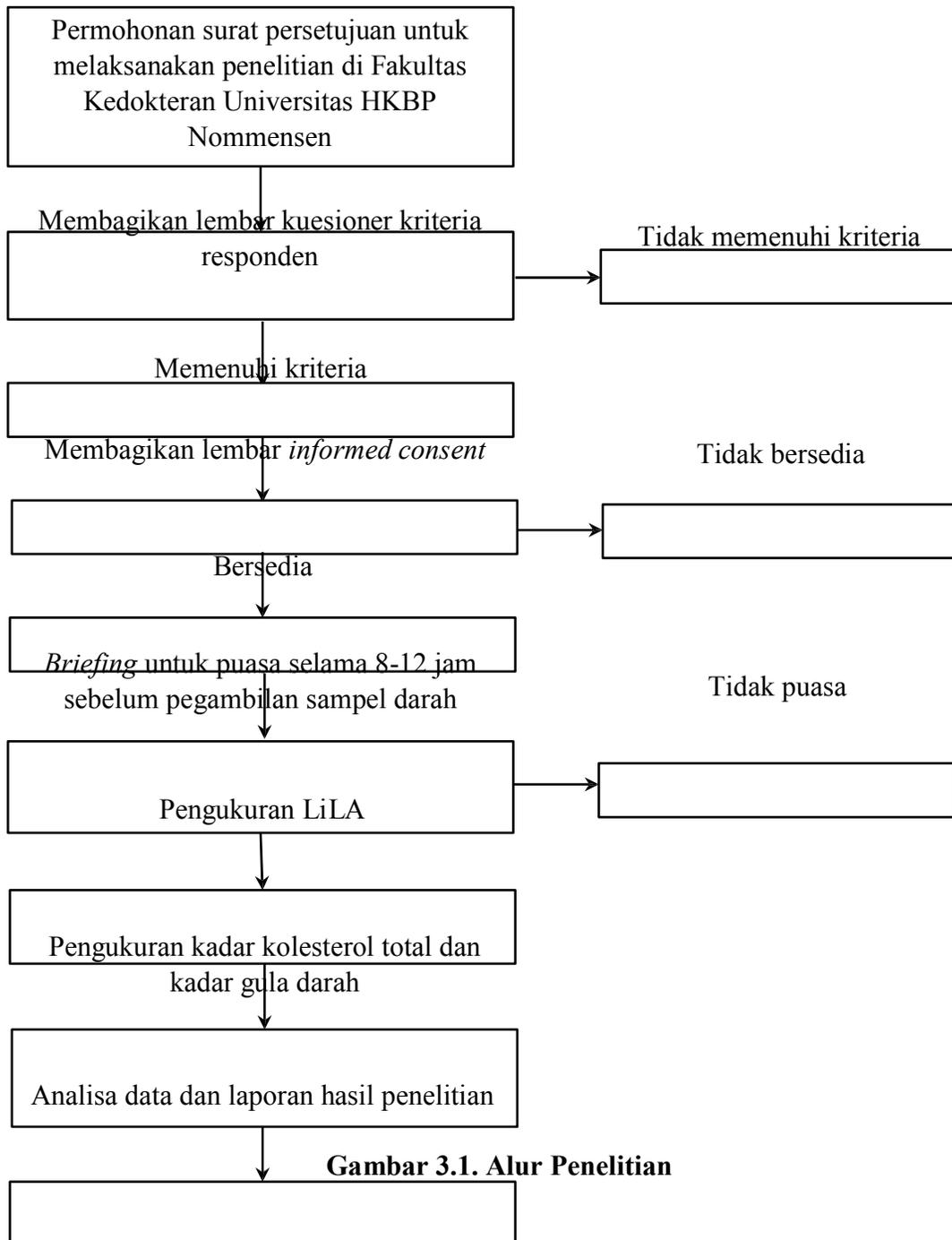
2. Subjek yang sedang melakukan diet tertentu yang mempengaruhi kadar lipid dan kadar glukosa darah
3. Subjek yang tidak mampu untuk berpuasa selama 8 sampai 12 jam
4. Tidak hadir saat melakukan *briefing* ataupun saat penelitian sedang berlangsung

### 3.7. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah:

1. Lembar *informed consent* dan biodata subjek untuk menentukan subjek yang memenuhi kriteria sampel
2. Pita meteran non elastis merk @OneMed untuk mengukur lingkaran lengan atas
3. *Clinical chemistry analyzer* merk @Autocheck untuk pemeriksaan kadar kolesterol total dan kadar gula darah puasa
4. *Pen lancet, blood lancet* dan kapas alkohol untuk mengambil spesimen darah perifer dari subjek penelitian

### 3.8. Alur Penelitian



**Gambar 3.1. Alur Penelitian**

### **3.9. Metode Pengumpulan Data**

#### **3.9.1 Lingkar Lengan Atas (LiLA)**

1. Sebelum pengukuran subjek diminta untuk memakai pakaian yang longgar.
2. Pengukuran pada subjek wanita diukur oleh pemeriksa wanita dan pengukuran pada subjek pria diukur oleh pemeriksa pria.
3. Pengukuran lingkar lengan atas dengan alat ukur pita non elastis. Pengukuran ditetapkan pada posisi bahu dan siku dan meletakkan pita antara bahu dan siku serta menentukan titik tengah lengan.
4. Melingkarkan pita non elastis pada tengah lengan dengan pita tidak terlalu ketat dan membaca skala dengan benar.
5. Nilai LILA didapat melalui pengukuran dua kali menggunakan pita inelastis lalu dilakukan pembagian hasil dari pengukuran lingkar lengan atas.

#### **3.9.2 Kadar Kolesterol Total**

1. Persiapan subjek sebelumnya melakukan puasa selama 8 jam dan sampel darah dapat diambil pada jam 08.00 pagi hari setelah puasa.
2. Persiapan subjek duduk tenang dalam 5 menit sebelum diukur kadar kolesterol total. Pengukuran dilakukan dengan posisi duduk.
3. Mempersiapkan alat pemeriksa total kolesterol otomatis.
4. Memilih jari yang akan diambil darah perifer dan membersihkannya dengan kapas alkohol.
5. Mengambil darah perifer dari subjek menggunakan *blood lancet*, tetes pertama dihapus menggunakan kapas kering kemudian tetes kedua yang dimasukkan ke *chamber strip* kolesterol total yang telah dihubungkan dengan alat pemeriksa kolesterol otomatis.
6. Menghentikan perdarahan dengan kapas kering.
7. Mencatat hasil kadar kolesterol total dari alat pemeriksa otomatis.

### 3.9.3 Kadar Gula Darah Puasa

1. Persiapan subjek sebelumnya berpuasa selama 8 jam dan sampel darah dapat diambil pada 08.00 pagi hari setelah puasa.
2. Persiapan subjek duduk tenang selama 5 menit sebelum diukur kadar gula darah puasa. Pengukuran dilakukan dengan posisi duduk.
3. Mempersiapkan alat pemeriksa total kadar gula darah otomatis.
4. Memilih jari yang akan diambil darah perifer dan membersihkannya dengan kapas alkohol.
5. Mengambil darah perifer dari subjek menggunakan *blood lancet*, tetes pertama dihapus dengan kapas kering kemudian tetes kedua yang dimasukkan ke *chamber strip* gula darah yang telah dihubungkan dengan alat pemeriksa gula darah otomatis.
6. Menghentikan perdarahan dengan kapas kering .
7. Mencatat hasil kadar gula darah puasa dari alat pemeriksa otomatis.

### 3.10. Identifikasi Variabel

#### 3.10.1 Variabel Independen

Variabel independen pada penelitian ini adalah nilai ukur lingkaran atas (LiLA).

#### 3.10.2 Variabel Dependen

Variabel dependen pada penelitian ini adalah kadar kolesterol total dan kadar gula darah puasa.

### 3.11 Definisi Operasional

Tabel 3.1. Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Nilai Lingkar	Hasil dari Pita	meteran	Nilai angka	Rasio

lengan (LiLA)	atas	pengukuran lingkar lengan atas	non elastis dengan ketelitian 1 cm	dicatat satu angka desimal dibelakang koma		
Kolesterol Total		Konsentrasi lipid dalam plasma darah setelah puasa selama 8 - 12 jam	Jumlah	<i>Clinical Chemistry Analyzer</i> merk @OneMed	Angka dengan satuan miligram per desiliter (mg/dL)	Rasio
Kadar Darah Puasa	Gula	kandungan glukosa dalam darah setelah puasa 8 - 12 jam		<i>Clinical Chemistry Analyzer</i> merk @OneMed	Angka dengan satuan miligram per desiliter (mg/dL)	Rasio

### 3.12 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dengan menggunakan analisis data univariat dan bivariat. Data yang diperoleh akan dianalisis dengan program statistik.

#### 3.12.1 Analisis Data Univariat

Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Analisis univariat dilakukan dengan tujuan untuk melihat distribusi gambaran rasio lingkar lengan atas, kadar kolesterol total dan kadar gula darah puasa. Hasil dari analisis tersebut diperlihatkan dalam tabel.

#### 3.1 Analisis Data Bivariat

Analisis bivariat dilakukan terhadap dua variabel yang diduga berhubungan atau berkorelasi. Metode analisis bivariat yang digunakan dalam

penelitian ini untuk melihat hubungan adalah uji korelasi. Sebelum dilakukan analisis bivariat, dilakukan uji normalitas *Kolmogorov-Smirnov*. Setelah uji normalitas, dilakukan uji korelasi *Pearson* apabila data terdistribusi normal. Jika data tidak berdistribusi normal maka digunakan uji korelasi *Spearman*.