

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Obesitas merupakan peningkatan berat badan yang melampaui batas kebutuhan fisik dan akibat dari akumulasi jaringan lemak dibawah kulit yang tidak normal atau berlebihan sehingga dapat mengganggu kesehatan.<sup>1,2</sup> Obesitas terjadi karena tingginya asupan energi dan penggunaan aktivitas fisik yang sedikit. Saat ini, obesitas merupakan krisis kesehatan masyarakat global karena berbagai komplikasi yang ditimbulkan. Secara global epidemiologi obesitas pada anak dan remaja telah mempengaruhi semua wilayah di dunia termasuk negara berkembang dimana kekurangan gizi juga sering terjadi.<sup>3,4</sup> Menurut laporan dari Global Nutrition Report tahun 2017, saat ini angka obesitas di dunia mencapai 2 miliar pada orang dewasa dan terdapat 41 juta anak-anak yang kelebihan berat badan (overweight).<sup>5</sup> Sekitar 80 % anak dan remaja yang mengalami obesitas pada masa dewasanya kemungkinan akan mengalami obesitas.<sup>6,7</sup>

Menurut World Health Organization (WHO) pada tahun 2016, lebih dari 340 juta anak-anak dan remaja yang berumur 5-19 tahun kelebihan berat badan atau obesitas.<sup>3</sup> Laporan dari Global Nutrition Report pada tahun 2014 menyebutkan bahwa negara Indonesia termasuk negara dengan permasalahan gizi termasuk obesitas dan kelebihan berat badan (overweight). Di Indonesia, menurut data Riskesdas 2013 menunjukkan prevalensi remaja gemuk dengan usia 13-15 tahun meningkat dari 2,5% pada tahun 2010 menjadi sebesar 10,8% pada tahun 2013 yang terdiri dari 8,3% gemuk dan 2,5% sangat gemuk (obesitas). Menurut data dari Riskesdas 2013, Provinsi Sumatera Utara termasuk provinsi dengan prevalensi gemuk diatas prevalensi nasional.<sup>8</sup>

Persentase berat tubuh terdiri dari jaringan lemak dan jaringan tanpa lemak. Penentuan kadar lemak ditubuh yang diukur dengan parameter Indeks Massa Tubuh (IMT) ditentukan oleh proporsi dan bentuk tubuh. Indeks massa tubuh belum tentu memberikan kegemukan yang sama bagi semua populasi.

Beberapa populasi tertentu menunjukkan nilai cut-off IMT yang berbeda untuk obesitas yang spesifik. Seperti pada orang yang memiliki otot yang lebih banyak, menghitung hanya dengan mengandalkan IMT saja dapat menyebabkan bias pada penelitian. Nilai IMT diantara dua orang bisa saja memiliki nilai dan kategori yang sama tetapi persentase lemak dan otot bisa berbeda<sup>9,10</sup>

Lingkar pinggang (waist circumference) adalah salah satu indeks pengukuran antropometri yang baik untuk mengidentifikasi obesitas terutama obesitas sentral. Indeks ini juga baik dalam mengidentifikasi risiko kelainan metabolik dan kardiovaskular.<sup>6,9,11</sup> Kelebihan berat badan (overweight) dan obesitas yang disebabkan oleh kelebihan gizi berhubungan dengan sebagian besar penyakit yang tidak menular (PTM) seperti diabetes tipe 2, penyakit kardiovaskular (hipertensi, penyakit jantung dan pembuluh darah), kolesterol tinggi yang tidak terkontrol dan sindrom metabolik.<sup>12</sup> Obesitas itu sendiri merupakan faktor risiko dari penyakit kardiovaskular dan salah satu kelainan pada penderita sindrom metabolik.<sup>13,14</sup>

Menurut hasil penelitian yang dilakukan di Semarang pada remaja berusia 13-15 tahun yang berat badan berlebih dan obesitas setidaknya memiliki satu faktor risiko sindrom metabolik.<sup>14</sup> Penelitian yang dilakukan oleh Dwivedi et al. tahun 2016 pada remaja yang berumur 10-18 tahun menunjukkan bahwa lingkar pinggang (waist circumference) mempunyai hubungan yang sangat kuat dengan tekanan darah sistolik dan diastolik. Pada studi tersebut juga menyatakan bahwa lingkar pinggang merupakan prediktor yang kuat terhadap kenaikan tekanan sistolik dan diastolik.<sup>15</sup> Selain itu, pada penelitian Diego G et al. menunjukkan bahwa remaja dengan tekanan darah yang tinggi memiliki ukuran lingkar pinggang yang besar.<sup>16</sup> Sebaliknya penelitian yang dilakukan oleh Moser, et al pada tahun 2013 bahwa pengukuran antropometrik seperti lingkar pinggang (waist circumference) tidak berhubungan dengan risiko peningkatan tekanan darah.<sup>17</sup> Pada penelitian yang dilakukan oleh Xu pada tahun 2018 juga menyatakan bahwa lingkar pinggang tidak berhubungan dengan risiko tekanan darah yang tinggi pada siswa yang berumur 6-14 tahun dengan berat badan yang normal.<sup>18</sup>

Saat ini penelitian terkait dengan korelasi lingkaran pinggang dengan peningkatan tekanan darah pada anak remaja masih sedikit. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk meneliti korelasi antara lingkaran pinggang dengan tekanan darah pada remaja di SMP Negeri 1 Labuhan Deli Medan.

### 1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang dapat dirumuskan masalah penelitian, yakni apakah terdapat korelasi antara tekanan darah dengan lingkaran pinggang pada siswi sekolah SMP Negeri 1 Labuhan Deli Medan?

### 1.2 Hipotesis Penelitian

Semakin besar ukuran lingkaran pinggang, maka semakin tinggi tekanan darah.

### 1.3 Tujuan Penelitian

#### 1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian adalah untuk mengetahui korelasi antara lingkaran pinggang dengan tekanan darah pada remaja di SMP Negeri 1 Labuhan Deli.

#### 1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah :

1. Mengetahui gambaran lingkaran pinggang pada remaja di SMP Negeri 1 Labuhan Deli.
2. Mengetahui gambaran tekanan darah sistolik pada remaja di SMP Negeri 1 Labuhan Deli.
3. Mengetahui gambaran tekanan darah diastolik pada remaja di SMP Negeri 1 Labuhan Deli.

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah :

##### 1. Institusi

Penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi dalam arsip data penelitian di Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen dan dapat digunakan oleh peneliti atau mahasiswa lainnya sebagai sumber referensi maupun untuk melanjutkan penelitian di kemudian hari.

##### 2. Masyarakat dan Responden

Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat dan responden tentang korelasi lingkaran pinggang dengan tekanan darah pada remaja, mengetahui ukuran lingkaran pinggang dan tekanan darah yang normal sesuai dengan usianya, serta sebagai tambahan pengetahuan untuk menerapkan gaya hidup sehat.

##### 3. Peneliti

Peneliti berkesempatan untuk menambah wawasan tentang korelasi lingkaran pinggang dengan tekanan darah pada remaja.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Obesitas

##### 2.1.1 Definisi Obesitas

Obesitas atau kegemukan adalah suatu keadaan terdapatnya penimbunan jaringan lemak tubuh secara berlebihan yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan.<sup>19</sup> WHO mengatakan obesitas merupakan akumulasi lemak abnormal atau berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan.<sup>3</sup> Menurut Suandi (2010) obesitas merupakan keadaan patologis sebagai akibat dari konsumsi makanan yang jauh melebihi kebutuhannya sehingga terdapat penimbunan lemak yang berlebihan dari yang diperlukan untuk fungsi tubuh. Pada dasarnya obesitas disebabkan oleh ketidakseimbangan antara asupan (intake) kalori yang melebihi penggunaan energi. Kelebihan asupan kalori ini akan disimpan dalam bentuk jaringan lemak. Akumulasi dari jaringan lemak akan menumpuk pada daerah subkutan dan jaringan lainnya.<sup>20</sup>

Diagnosis obesitas didasarkan pada anamnesis dan pemeriksaan fisik klinis dari kelebihan berat badan tersebut. Asupan makanan yang berlebihan tidak selalu identik dengan obesitas. Pada anak dan remaja yang memiliki massa otot dan kerangka tulang yang besar dari yang biasanya sehingga berat badan diatas rata-rata seusianya, ini tidak disebut dengan obesitas.<sup>20</sup>

##### 2.1.2 Klasifikasi Obesitas

###### 1. Klasifikasi obesitas berdasarkan penyebabnya, yaitu :<sup>19</sup>

###### a. Obesitas Primer

Obesitas primer merupakan keadaan kegemukan yang disebabkan oleh faktor lingkungan dan genetik. Obesitas ini sering terjadi pada anak-anak. Obesitas ini timbul karena interaksi antara faktor lingkungan, pola aktivitas hidup, dan faktor genetik.

b. **Obesitas Sekunder**

Obesitas sekunder merupakan keadaan kegemukan yang disebabkan oleh suatu penyakit lain yang dapat dideteksi secara klinis, seperti penyakit hormonal. Obesitas ini jarang terjadi pada anak-anak.

2. Tipe obesitas berdasarkan distribusi jaringan lemak pada tubuh, yaitu :<sup>9</sup>

a. **Obesitas android**

Obesitas android merupakan obesitas yang distribusi jaringan lemak terdapat lebih banyak di bagian abdomen. Obesitas ini lebih sering terjadi pada laki-laki

b. **Obesitas ginoid**

Obesitas ginoid merupakan obesitas yang distribusi jaringan lemak terdapat lebih banyak di panggul dan paha. Obesitas ini sering terjadi pada perempuan.

Jenis kelamin pria maupun wanita dapat mengalami obesitas tipe android atau ginoid. Obesitas tipe android memiliki jaringan lemak yang lebih banyak dibandingkan dengan tipe ginoid. Jaringan lemak pada obesitas tipe android lebih banyak terdapat di viseral dibandingkan dengan subkutan. Hal ini berpengaruh terhadap terjadinya aterosclerosis di pembuluh darah. Selain itu penyakit jantung koronaria, stroke, resistensi insulin, dan tekanan darah tinggi berkaitan dengan obesitas tipe android.<sup>9</sup>

### 2.1.3 Etiologi Obesitas

Pada umumnya, penyebab obesitas terbagi atas faktor yang dapat diubah dan faktor yang tidak dapat diubah. Faktor yang dapat diubah yaitu perilaku makan yang tidak baik, pola aktivitas fisik yang rendah, dan faktor lingkungan. Faktor yang tidak dapat diubah yaitu faktor genetik dan beberapa sindrom tertentu seperti sindrom Cushing, Prader-Willi, Beckwith-Wiedeman, dan lain-lain. Secara umum, obesitas timbul akibat pemasukan energi yang berlebihan dan penggunaan

energi yang kurang. Ada beberapa penyebab timbulnya obesitas terutama pada anak dan remaja, diantaranya gaya hidup modern (makanan junk food) yang mempunyai aktivitas yang sedikit dan perilaku makan yang tidak baik atau kombinasi dari keduanya. Asupan makanan yang tidak sehat dan berlebihan seperti sering mengonsumsi makanan yang mengandung lemak yang berlebihan (junk food) dan makanan yang mengandung kadar gula yang tinggi, garam dan lemak memiliki pengaruh yang cukup besar untuk terjadinya obesitas. Total energi yang terkandung dalam lemak lebih banyak dibandingkan protein dan karbohidrat akan tetapi volumenya lebih kecil. Oleh karena itu penimbunan lemak pada jaringan lebih efisien dibandingkan komponen nutrisi yang lain.<sup>19,21</sup>

Penggunaan energi yang sedikit terdapat pada remaja yang memiliki aktivitas fisik yang sedikit. Hal ini dapat meningkatkan obesitas pada anak dan remaja. Aktivitas anak seperti menonton televisi, bermain video game, dan lain-lain merupakan kebiasaan yang dapat meningkatkan risiko terjadinya obesitas pada remaja. Aktivitas-aktivitas lain yang dapat menimbulkan gaya hidup yang tidak aktif seperti memilih eskalator dan lift dibandingkan tangga, mobil, dan anak dan remaja yang memiliki aktivitas fisik yang sedikit seperti jarang berolahraga atau bermain di luar rumah. Kemudahan fasilitas tersebut juga memiliki andil dalam memicu terjadinya obesitas.<sup>19,22</sup>

Faktor lain selain perilaku makan yang tidak baik dan penurunan aktivitas fisik adalah gangguan emosional seperti stress, dan lain-lain. Anak dan remaja akan menganggap makanan sebagai pengganti dalam mencapai kepuasan dalam memperoleh kasih sayang yang tidak di dapatkan di keluarga ataupun di lingkungan. Stress dialihkan kepada makanan sehingga menyebabkan asupan energi yang berlebihan.<sup>20,23</sup>

#### 2.1.4 Epidemiologi Obesitas

Saat ini menurut WHO obesitas merupakan suatu krisis kesehatan atau epidemik global yang prevalensinya semakin meningkat tidak hanya di negara maju saja tetapi juga di negara berkembang. Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan pada tahun 2016, lebih dari 340 juta anak-anak dan remaja yang

berumur 5-19 tahun mengalami kelebihan berat badan (*overweight*) dan obesitas. Kejadian obesitas sangat dipengaruhi kebiasaan perilaku makan dan gaya hidup yang santai.<sup>3</sup>

Prevalensi obesitas pada anak dan remaja masih termasuk tinggi. Di negara-negara maju, angka kejadian obesitas pada anak dan remaja semakin meningkat setiap tahun. Berdasarkan data dari CDC (Centers of Disease Control and Prevention) yang dilakukan di Amerika, prevalensi obesitas pada anak umur 6-11 tahun sebesar 18,4 persen dan remaja berumur 12-19 tahun sebesar 20,6 persen.<sup>24</sup> Di Indonesia, prevalensi gemuk pada anak umur 5-12 tahun masih tinggi yaitu 18,8 persen, yang terdiri dari gemuk 10,8 persen dan sangat gemuk (obesitas) sebesar 8,8 persen. Pada kelompok umur 13-15 tahun, prevalensi obesitas sebesar 10,8 persen, yang terdiri dari 8,3 persen gemuk dan 2,5 persen obesitas.<sup>25</sup> Prevalensi obesitas di Sumatera Utara pada remaja dengan usia 13-15 tahun masih diatas prevalensi nasional yaitu sebesar 13,6 persen yang terdiri dari 10,9 persen gemuk dan 2,7 persen sangat gemuk (obesitas). Di kota Medan, prevalensi gemuk pada remaja dengan kelompok usia 13-15 tahun masih diatas prevalensi nasional dan regional sebesar 15 persen yang terdiri dari 10,1 persen gemuk dan 4,9 persen sangat gemuk (obesitas). Kejadian obesitas sentral pada remaja 15 tahun ke atas di kota Medan sebesar 37,5 persen yang merupakan angka tertinggi kedua setelah kabupaten Karo.<sup>25,26</sup> Pada hasil suatu penelitian yang dilakukan di Medan, persentase angka kejadian obesitas lebih banyak ditemukan pada perempuan dibandingkan dengan laki-laki.<sup>27</sup>

#### 2.1.5 Patofisiologi Obesitas

Prinsip mendasar terjadinya obesitas adalah akibat dari ketidakseimbangan ketiga komponen energi yang berpengaruh yaitu asupan makanan, pengeluaran energi, dan penyimpanan energi. Hasil akhir dari ketidakseimbangan antara asupan energi dengan pengeluaran energi diakibatkan adanya asupan energi yang melebihi pengeluaran energi sehingga akan menghasilkan penimbunan dalam jaringan lemak dan disimpan sebagai cadangan energi di dalam tubuh. Selain ketidakseimbangan komponen energi yang ada didalam tubuh, obesitas juga



dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti faktor genetik, lingkungan dan kebiasaan, sosio-ekonomi dan budaya.<sup>9,20</sup>

Keseimbangan energi pada tubuh diatur dan dipertahankan oleh suatu titik acuan (set point) berada di hipotalamus untuk mendeteksi jumlah simpanan energi (jaringan lemak) didalam tubuh serta mengatur asupan makanan dan pengeluaran energi. Gen Ob dan produknya leptin sangat berperan dalam pengaturan homeostasis energi dalam mengendalikan komponen energi yaitu asupan makanan dan pengeluaran energi. Leptin mengendalikan asupan energi dan pengeluaran energi melalui jalur tersendiri. Leptin bekerja melalui jenjang kompleks pemberi sinyal yang disebut sebagai sirkuit melanokortin sentral yang dikendalikan oleh leptin. Ketika jaringan adiposa banyak di dalam tubuh, maka sekresi leptin akan ditingkatkan agar berikatan dengan reseptor leptin yang berada di hipotalamus. Ikatan ini akan merangsang pembentukan molekul-molekul tertentu sehingga mengurangi asupan makanan. Peningkatan sekresi leptin juga akan meningkatkan aktivitas dalam tubuh sehingga terjadi pembentukan panas yang akan menyebabkan pengeluaran energi. Apabila simpanan adiposit tidak memadai dalam tubuh, maka sekresi leptin akan menurun dan asupan makanan akan meningkat. Aktivitas jalur ini akan seimbang pada orang dengan berat badan yang normal dan stabil.<sup>28</sup>

Berdasarkan patogenesisnya, obesitas digolongkan menjadi dua bagian yaitu, metabolic obesity (obesitas metabolik) dan regulatory obesity (obesitas reguler). Obesitas metabolik (metabolic obesity) merupakan obesitas yang terjadi akibat kelainan metabolisme komponen nutrisi utama dalam makanan seperti karbohidrat dan lemak, misalnya obesitas yang terjadi karena kelainan genetik. Obesitas reguler (regulatory obesity) terjadi akibat gangguan pada pusat yang mengatur masukan makanan, seperti kerusakan hipotalamus yang kejadiannya sangat jarang.<sup>20</sup>

Berdasarkan teori sel lemak (Fat Cell Theory), yang pertama terjadi bisa saja jumlah sel lemak normal tetapi terjadi hipertrofi pada sel tersebut. Kedua, jumlah sel bisa meningkat/hiperplasi dan juga terjadi hipertrofi pada sel. Obesitas yang terjadi pada anak terjadi hipertrofi dan hiperplasi sel, sedangkan pada orang

dewasa pada umumnya hanya terjadi hipertrofi sel saja. Obesitas yang terjadi pada anak dan remaja merupakan asupan energi atau kalori yang berlebihan terutama pada tahun-tahun awal kehidupan. Rangsangan peningkatan jumlah sel terutama terjadi pada masa anak-anak dan remaja terus berlanjut sampai dewasa. Pada masa dewasa ketika terjadi penurunan berat badan mengakibatkan bentuk sel lemak yang berkurang bukan pada jumlah sel lemaknya.<sup>19,20,29</sup>

Pada obesitas, proses penimbunan lemak dalam sel sehingga terjadi hipertrofi pada sel tersebut. Ketika hipertrofi sel lemak ini terjadi di dalam tubuh pada tingkat tertentu, maka akan terjadi rangsangan pembentukan sel lemak (adiposit) baru dari bakal sel lemak (preadiposit) yang ada sehingga terjadinya hiperplasi sel. Protein ADRP (adipose differentiation related protein) yang dihasilkan oleh retikulum endoplasmik sel lemak dan peripilin membantu proses diferensiasi bakal sel lemak (preadiposit) menjadi sel lemak (adiposit).<sup>19</sup>

#### 2.1.6 Komplikasi Obesitas

Anak dan remaja yang obesitas memiliki risiko yang cukup tinggi di kemudian hari pada saat dewasa menjadi tetap obesitas.<sup>30</sup> Sekitar 70% dari anak dan remaja yang obesitas menjadi orang dewasa yang obesitas. Risiko yang cukup tinggi ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti tingkat keparahan obesitas yang terjadi pada masa anak-anak dan remaja dan lingkungan yang banyaknya jumlah anggota keluarga yang gemuk. Ketika obesitas berlanjut sampai masa dewasa tingkat morbiditas dan mortalitasnya pun tinggi. Pada anak dan remaja yang obesitas morbiditas dan mortalitas yang tinggi berkaitan dengan sistem imunitas yang turun dengan terjadinya penurunan respon imunologik sel T dan aktivasi sel polimorfonuklear. Menurut Suandi pada tahun 2010 terdapat korelasi yang positif antara tingkat obesitas dengan kejadian infeksi, kecuali pada penyakit tuberkulosis.<sup>20</sup>

Obesitas memiliki beberapa dampak pada sistem tubuh kita yang harus dievaluasi sejak dini. Dampak obesitas pada anak dan remaja meliputi faktor risiko terhadap sistem kardiovaskular, sistem metabolik, pada saluran pernafasan,

gangguan pada kulit dan ortopedi, gangguan fungsi hati, serta masalah psikis.<sup>20,23,29</sup>

a. Sistem Kardiovaskular dan Metabolik

Obesitas yang berlanjut sampai dewasa dapat meningkatkan risiko terjadinya gangguan pada sistem kardiovaskular seperti tekanan darah tinggi (hipertensi) dan peningkatan kadar kolesterol total dalam darah. Jika obesitas yang berlanjut pada masa dewasa dapat mengakibatkan hiperlipidemia, hipertensi maligna pada dewasa, aterosklerosis, dan penyakit jantung koroner. Obesitas yang terjadi pada masa anak-anak memiliki risiko yang lebih tinggi untuk mengalami penyakit kardiovaskular.<sup>3,20,29,30</sup> Pada penelitian yang dilakukan di kota Semarang, pada populasi remaja dengan kelompok umur 13-15 tahun pada 57 orang yang obesitas sebesar 68,4% telah mengalami sindrom metabolik dan 31,6% mengalami pra-sindrom metabolik.<sup>14</sup> Selain itu, terjadinya obesitas meningkatkan risiko sebesar 3-5 kali untuk terjadinya tekanan darah tinggi (hipertensi).<sup>20,30,31</sup> Riwayat penyakit keluarga berpotensi menimbulkan morbiditas seperti salah satunya hipertensi yang bisa memungkinkan prediksi resiko tbesar yang akan terjadi pada anak yang obesitas.<sup>32</sup> Terjadinya obesitas merupakan faktor risiko utama terjadinya hipertensi pada anak-anak dan remaja. Peningkatan faktor risiko hipertensi meningkat seiring dengan tingkat keparah obesitas yang terjadi. Ketika obesitas terjadi pada anak berumur diatas 3 tahun dianjurkan untuk melakukan pengukuran darah.

b. Saluran pernapasan

Pada saluran pernapasan, sering dijumpai obstructive sleep apnea syndrome. Awal gejala yang khas adalah mendengkur pada saat tidur yang terjadi paling sedikit 3 malam per minggu. Hal tersebut diakibatkan oleh penebalan jaringan lemak di daerah faringeal dan juga diperberat oleh adanya hipertrofi adenotonsilar sehingga menyebabkan obstruksi pada saluran pernapasan. Terjadinya obstruksi saluran pernapasan pada malam

hari dapat mengurangi proses oksigenasi yang menyebabkan hipoventilasi dan hiperkapnia serta saturasi oksigen yang rendah, berhenti nafas, pernafasan yang dari mulut, dan menimbulkan kegelisahan pada saat tidur. Pada keesokan harinya, anak maupun remaja cenderung mengantuk yang akan mengurangi konsentrasi pada saat belajar di sekolah. Gejala tersebut dapat berkurang seiring dengan penurunan berat badan.<sup>20,29,30,33</sup>

c. Gangguan Kulit dan Ortopedi

Obesitas pada anak dan remaja cenderung berisiko terhadap adanya gangguan kulit dan ortopedi. Anak dan remaja yang obesitas, kulitnya sering lecet karena adanya gesekan. Selain itu, anak dan remaja lebih mudah merasa gerah atau panas membuat kulit sangat lembab dan adanya ruam panas sehingga menimbulkan miliaria dan juga jamur-jamur yang ada pada lipatan kulit. Kelainan tambahan lain seperti adanya jerawat juga dapat muncul dan dapat memperburuk persepsi dan kepercayaan diri pada anak dan remaja. Pergerakan pada anak dan remaja yang obesitas tampak lambat dan adanya tekanan pada sendi tulang.<sup>20,29</sup>

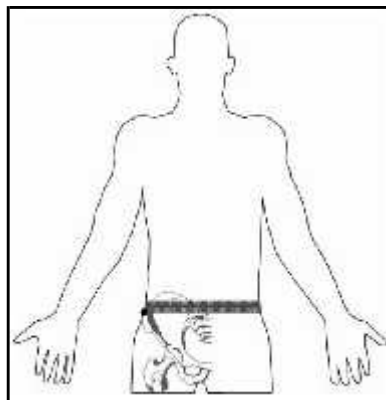
d. Masalah psikis

Masalah psikis yang terjadi pada anak dan remaja yang obesitas berdampak pada penampilan dan rasa kurang percaya diri. Pada sebagian besar anak dan remaja yang obesitas sering didapatkan kurangnya bersosialisasi dan bermain dengan anak lain seusianya, sering menyendiri dan memisahkan diri dari tempat bermain. Di lingkungan bermain sering tidak diikuti dan adanya hubungan sosial yang canggung. Semua hal ini terjadi karena tumbuhnya rasa kurang percaya diri dalam diri anak dan remaja dan adanya persepsi negatif pada diri anak ataupun rendah diri yang diakibatkan karena bahan ejekan teman-teman di lingkungannya.<sup>29</sup>

### 2.1.7 Lingkar Pinggang sebagai Skrining Obesitas

Pengukuran lingkar pinggang lebih menggambarkan 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. Spolidoro, dkk (2013) mengatakan bahwa pengukuran lingkar pinggang (waist circumference) pada anak dan remaja merupakan skrining yang sangat berguna untuk mengetahui risiko kardiometabolik.<sup>2,19,34</sup>

Menurut penelitian yang dilakukan di Cina menetapkan persentil ke-90 didefinisikan sebagai obesitas sentral pada anak sekolah yang berumur 7-18 tahun. Nilai cut-off berdasarkan persentil tersebut pada laki-laki 79,0 cm dan pada perempuan 75,6 cm.<sup>35</sup> Lain halnya pada penelitian di Ghuangzou pada anak sekolah dengan umur 8-12 tahun rentang nilai cut-off pada perempuan 55,8 cm-69,6 cm dan pada laki-laki 57,4-80,4 cm.<sup>36</sup> Pada penelitian yang dilakukan di Malaysia pada remaja yang berumur 12-17 tahun, nilai cut-off yang direkomendasikan dalam mengidentifikasi risiko hipertensi pada laki-laki 67,1 cm dan pada perempuan 68,2 cm.<sup>37</sup>



Gambar 2.1 Posisi pita pengukur pada pengukuran lingkar pinggang Sumber :  
Centres for Disease Control and Prevention. National Health and Nutrition Examination Survey  
(NHANES) anthropometry procedures manual. Atlanta (GA); 2004;(January):1-65.

## 2.2 Tekanan Darah

### 2.2.1 Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah berarti tenaga atau daya yang dihasilkan oleh darah terhadap setiap satuan luas daerah dinding pembuluh tersebut.<sup>38</sup> Ketika jantung berkontraksi, jantung akan memompa darah ke pembuluh darah di dalam tubuh. Pembuluh darah memiliki tahanan dan dinding yang elastis. Darah disalurkan ke seluruh tubuh untuk menyalurkan oksigen dan nutrisi ke jaringan. Satuan tekanan darah hampir selalu dinyatakan dalam milimeter (mm) air raksa (Hg) telah dipakai sejak lama sebagai rujukan baku untuk pengukuran tekanan.<sup>39</sup>

Hasil pengukuran tekanan darah mencatat dua angka yaitu berupa tekanan darah sistolik dan tekanan darah diastolik. Tekanan darah sistolik adalah tekanan puncak yang ditimbulkan pada arteri ketika darah dipompa masuk ke dalam pembuluh darah selama sistolik ventrikel.<sup>9</sup> Tekanan puncak didalam arteri akibat dorongan darah di dalam pembuluh darah berkaitan dengan kekuatan kontraksi otot jantung. Tekanan darah diastolik adalah tekanan terendah yang ditimbulkan pada arteri ketika darah mengalir keluar darinya ke pembuluh di hilir sewaktu diastolik ventrikel. Tekanan ini merupakan tekanan minimal selama fase relaksasi jantung.<sup>9,40</sup>

### 2.2.2 Pengukuran Tekanan Darah

Secara umum, tekanan darah dapat diukur secara langsung dan tidak langsung. Tekanan darah yang diukur secara tidak langsung lebih mudah, cukup akurat, dan tidak invasif sehingga mengurangi risiko komplikasi. Pengukuran tekanan darah secara tidak langsung diukur dengan menggunakan sfigmomanometer. Sfigmomanometer merupakan suatu alat yang mengukur tekanan darah arteri.<sup>1</sup> Alat ini terdiri dari tensimeter, manset (cuff), katup, dan pompa. Balon manset dipasang pada lengan atas tepat di tengah arteri brachialis. Manset dipasang secara tepat dengan batas paling rendah sekitar 2,5 cm diatas fossa antekubiti.

Persiapkan pasien sebelum dilakukan pengukuran tekanan darah. Pasien dibiarkan istirahat dan tenang selama 5-10 menit. Pasien diminta untuk tidak

mengonsumsi minuman yang mengandung kafein, alkohol, dan menghindari rokok. Pastikan bahwa lengan yang akan dipasang manset tidak terhalangi dengan pakaian. Pasang manset sesuai dengan ukuran lengan. Posisi lengan diatur sehingga arteri brachialis pada fossa antecubiti terletak setinggi jantung. Dalam posisi pasien duduk, lengan diletakkan pada meja yang sedikit lebih tinggi daripada pinggang.<sup>41,42</sup>

Hal yang pertama dilakukan adalah dengan cara memperkirakan tekanan sistolik melalui palpasi. Raba denyut arteri radialis pasien dengan dua jari kemudian pompa manset sfigmomanometer sampai denyut arteri radialis tersebut tidak teraba lagi. Kemudian baca tekanan yang ada pada skala sfigmomanometer dan tambahkan tekanan sekitar 30 mmHg. Lakukan auskultasi pada bagian arteri brachialis dengan memperhatikan tidak ada udara yang masuk ke dalam sungkup stetoskop (seluruh permukaan stetoskop tertekan pada kulit) karena bunyi korotkoff (bunyi yang terdengar) merupakan bunyi yang relatif rendah. Kemudian kempiskan pompa manset secara perlahan-lahan dengan kecepatan sekitar 2-3 mmHg. Perhatikan tekanan pada skala sfigmomanometer. Pulsasi pertama yang terdengar merupakan bunyi korotkoff pertama yang merupakan tekanan sistolik. Turunkan tekanan secara perlahan sampai bunyi terdengar redup dan menghilang. Pastikan bunyi tersebut menghilang dengan mendengarkan ketika tekanan diturunkan sebesar 10 sampai 20 mmHg. Setelah itu, kempiskan manset dengan cepat sampai angka nol. Titik hilangnya bunyi terdengar yang beberapa mmHg dibawah terdengarnya bunyi redup merupakan perkiraan tekanan diastolik. Pengukuran berikutnya dilakukan dengan selang waktu 2 menit atau lebih dari pengukuran yang pertama. Rata-rata hasil pengukuran tekanan darah yang akan dicatat setelah melakukan dua kali pengukuran.<sup>41,42</sup>

### 2.2.3 Penggolongan Tekanan Darah

#### a. Tekanan darah rendah

Hipotensi atau tekanan darah dibawah rentang normal. Tekanan darah dibawah 90/60 mmHg merupakan hipotensi. Dalam bentuk yang lebih ekstrim, hipotensi dapat menyebabkan syok sirkulasi. Hipotensi atau tekanan darah yang

rendah terjadi akibat ketidakseimbangan antara kapasitas vaskular dan volume darah. Keadaan ini pada hakikatnya, volume darah yang terlalu sedikit mengisi pembuluh darah atau jantung yang terlalu lemah untuk memompa dan mendorong darah.<sup>9</sup>

#### b. Tekanan darah tinggi

Hipertensi atau tekanan darah diatas rentang normal yaitu diatas 140/90. Hipertensi merupakan meningkatnya tekanan darah atau kekuatan menekan darah pada dinding pembuluh darah. Tekanan kontraksi jantung sebagai gelombang akan merambat pada pembuluh darah arteri. Hal tersebut timbul karena adanya sifat distensibel (mudah meregang) pembuluh darah. Adanya aliran darah ini dapat menyebabkan perbedaan tekanan darah sewaktu jantung berkontraksi (sistolik) dan jantung relaksasi (diastolik).<sup>9,43</sup>

Prevalensi hipertensi terbatas nasional pada anak dengan kelompok umur 15-17 tahun menurut Riskesdas tahun 2013 sebesar 5,3 persen (laki-laki 6,0 persen dan perempuan 4,7 persen) dengan persentase di pedesaan (5,6 persen) lebih tinggi dibandingkan dengan perkotaan (5,1 persen).<sup>25</sup> Hipertensi pada masa anak-anak dan remaja memiliki tekanan darah yang meningkat pada tekanan darah sistolik dan diastolik yang menetap melebihi persentil ke-95 yang berdasarkan usia dan jenis kelamin. Penyebab hipertensi pada anak dapat terjadi akibat kelainan beberapa sistem di tubuh seperti ginjal, endokrin, vaskular, neurologis, dan gangguan lain yaitu hipertensi esensial, obat (misalnya steroid) ataupun makanan, obesitas, serta imobilisasi yang lama.<sup>44,45</sup>

Pada anak dan remaja rentang normal tekanan darah ditentukan oleh ukuran tubuh (tinggi badan) dan usia. Standar tekanan darah yang didasarkan pada hal tersebut memberikan klasifikasi tekanan darah yang lebih tepat. Hal ini untuk menghindari kesalahan klasifikasi pada anak dengan tinggi badan yang sangat tinggi ataupun sangat pendek. Klasifikasi hipertensi pada anak berdasarkan The Fourth Diagnosis, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure in Children and Adolescents yaitu :



Tabel 2.1. Klasifikasi hipertensi pada anak dan remaja

Klasifikasi Tekanan Darah	Batasan Anak dan Remaja	Nilai
Normal	< persentil ke-90	120/80
Prehipertensi	Persentil ke-90 sampai < persentil ke-95	120/80 sampai 139/89 mmHg
Hipertensi tingkat I	persentil ke-95 sampai persentil ke-99 ditambah 5 mmHg	140/90 sampai 159/99 mmHg
Hipertensi tingkat II	persentil ke 99 ditambah 5 mmHg	160/100 mmHg

Sumber : NIH. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents. Vol. 05-5267, National Institutes of Health. USA; 2005 dan Brown JE. Nutrition through the life cycle. 4 ed. Williams P, Rose N, Fieldman E, Glubka A, editor. Wadsworth: Cengage Learning;2011. Hal. 393-394.

#### 2.2.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah

Tekanan darah dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya curah jantung, tahanan pembuluh darah tepi, viskositas darah, volume darah dan distensibilitas pembuluh darah.

##### a. Curah jantung

Curah jantung merupakan volume darah yang dipompa oleh masing-masing ventrikel per menit (bukan jumlah total darah yang di pompa oleh jantung). Umumnya rata-rata curah jantung adalah 5 liter per menit. Akan tetapi, curah jantung bervariasi sesuai dengan ukuran tubuh dalam memenuhi kebutuhan oksigen dan nutrisi bagi jaringan perifer. Curah jantung dipengaruhi oleh dua hal yaitu frekuensi jantung dan volume sekuncup. Jika perubahan terjadi pada salah satu faktor, curah jantung masih dapat dipertahankan melalui mekanisme kompensasi tubuh. Apabila denyut jantung melambat, waktu pengisian ventrikel lebih lama dengan periode relaksasi ventrikel yang lebih panjang. Hal ini akan

menyebabkan volume ventrikel menjadi lebih besar dan darah yang dikeluarkan perdenyut menjadi lebih banyak. Keadaan yang sebaliknya terjadi pada volume sekuncup. Jika volume sekuncup menurun, kecepatan denyut jantung akan ditingkatkan agar curah jantung tetap stabil.<sup>46</sup>

#### b. Tahanan perifer

Tahanan dalam pembuluh darah berbanding terbalik dengan tekanan darah. Tahanan terhadap aliran darah atau tahanan tepi terutama terletak di arteriol. Arteriol memiliki diameter yang kecil sehingga memberikan tekanan yang besar terhadap aliran darah. Tahanan perifer di arteriol bergantung pada beberapa faktor tertentu, salah satunya viskositas darah. Cairan darah memberikan tahanan dua sampai tiga kali lebih besar dibandingkan dengan air biasa atau larutan garam karena darah lebih kental dibandingkan dengan cairan lainnya.<sup>47</sup> Hematokrit pada darah sangat mempengaruhi viskositas darah. Peningkatan hematokrit di pembuluh darah akan menyebabkan peningkatan viskositas yang cukup besar.

#### c. Viskositas darah

Viskositas (kekentalan) darah mempengaruhi tahanan yang diberikan oleh arteriol. Darah merupakan cairan dalam pembuluh darah yang terdiri dari sel darah dan plasma darah. Darah dapat memberikan tahanan lebih besar dibandingkan dengan air biasa atau larutan garam. Viskositas darah sebagian bergantung pada plasma darah dan jumlah sel darah yang ada. Penurunan dan pengurangan jumlah sel darah merah yang ada sedikit berpengaruh terhadap viskositas darah.<sup>47</sup>

#### d. Volume darah

Darah merupakan cairan yang terdiri dari sekitar 60% plasma darah dan 40% sel darah. Persentase ini bervariasi pada setiap individu, tergantung pada berat badan, jenis kelamin, dan faktor-faktor lainnya. Volume darah berperan dalam mengatur dinamika sistem kardiovaskular khususnya tekanan darah.

Umumnya volume darah pada orang dewasa mempunyai 4-6 liter darah (sekitar kurang lebih 7% dari berat tubuh, rata-rata 5 liter). Penurunan volume darah yang paling sering disebabkan oleh perdarahan akan menyebabkan penurunan pengisian sistem pembuluh darah sehingga di pembuluh darah perifer tidak terdapat cukup volume darah untuk menimbulkan tekanan vaskular yang cukup tinggi untuk mendorong darah kembali ke jantung.<sup>38,48</sup>

#### e. Distensibilitas dinding pembuluh darah

Sistem vaskular memiliki karakteristik yaitu bersifat mudah meregang (distensibel), elastis, dan memiliki otot. Jika tekanan di dalam pembuluh darah meningkat, pembuluh darah akan menurunkan tahananannya dengan cara dilatasi. Peningkatan aliran darah tidak hanya terjadi akibat peningkatan tekanan tetapi juga karena penurunan tahanan. Peningkatan aliran biasanya paling sedikit dua kali lebih banyak untuk setiap peningkatan tekanan yang diestimasikan. Distensibilitas dinding pembuluh darah juga memegang peranan penting dalam sistem sirkulasi. Sifat yang mudah meregang ini memungkinkan pembuluh darah arteri menyalurkan curah jantung yang bersifat pulsatil dan menyebabkan pulsasi tekanan rata-rata. Hal ini menyebabkan aliran darah yang terus-menerus dan lancar melalui pembuluh darah di jaringan. Pembuluh darah vena memiliki sifat distensibilitas yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan arteri. Peningkatan tekanan yang sedikit saja pembuluh darah vena dapat menampung darah tambahan sekitar 0,5 sampai 1 liter.<sup>49</sup>

### 2.3 Hubungan Lingkar Pinggang dengan Tekanan Darah

Lingkar pinggang (waist circumference) sebagai skrining obesitas berhubungan dengan besarnya risiko untuk terjadinya gangguan kesehatan terutama pada penyakit kardiovaskular. Lingkar pinggang merupakan alternatif klinis yang praktis dalam menilai obesitas terutama obesitas sentral.<sup>2</sup> Pengukuran lingkar pinggang bertujuan dalam mengetahui risiko penyakit kardiovaskular salah satunya tekanan darah tinggi (hipertensi).<sup>11</sup> Angka kejadian kematian pada populasi dengan berat badan berlebih obesitas meningkat sebanyak 1,9 kali lebih

tinggi dibandingkan dengan populasi dengan berat badan yang normal. Tingkat keparahan obesitas berkaitan erat dengan risiko terjadinya penyakit kardiovaskular dini.<sup>20</sup>

Pada orang dengan obesitas, curah jantung dapat meningkat. Hal ini sebagian disebabkan karena aliran darah tambahan yang dibutuhkan untuk jaringan lemak yang bertambah banyak. Selain itu, kebutuhan aliran darah pada beberapa organ seperti jantung, ginjal, traktus gastrointestinal, dan otot skelet meningkat seiring dengan kenaikan berat badan yang disebabkan oleh peningkatan laju metabolik serta pertumbuhan jaringan sebagai respons terhadap peningkatan kebutuhan metabolik. Keadaan tekanan darah yang tinggi dalam jangka waktu yang lama dan menetap dapat meningkatkan tahanan perifer total pada pembuluh darah.<sup>39</sup>

Peningkatan aktivitas saraf simpatis juga terjadi pada orang dengan berat badan yang berlebih. Mekanisme tersebut belum sepenuhnya dipahami. Namun, beberapa penelitian menunjukkan hormon seperti leptin yang dilepaskan oleh sel lemak merangsang berbagai daerah di hipotalamus yang kemudian mempunyai pengaruh eksitasi pada pusat vasomotor di medula otak. Selain itu, kadar angiotensin II dan aldosteron meningkat sebanyak dua sampai tiga kali pada orang dengan obesitas. Kemungkinan hal ini disebabkan oleh peningkatan aktivitas saraf simpatis yang juga berpengaruh terhadap peningkatan pelepasan renin oleh ginjal dan pembentukan angiotensin II yang merangsang kelenjar adrenal untuk menyekresi aldosteron.<sup>39</sup>

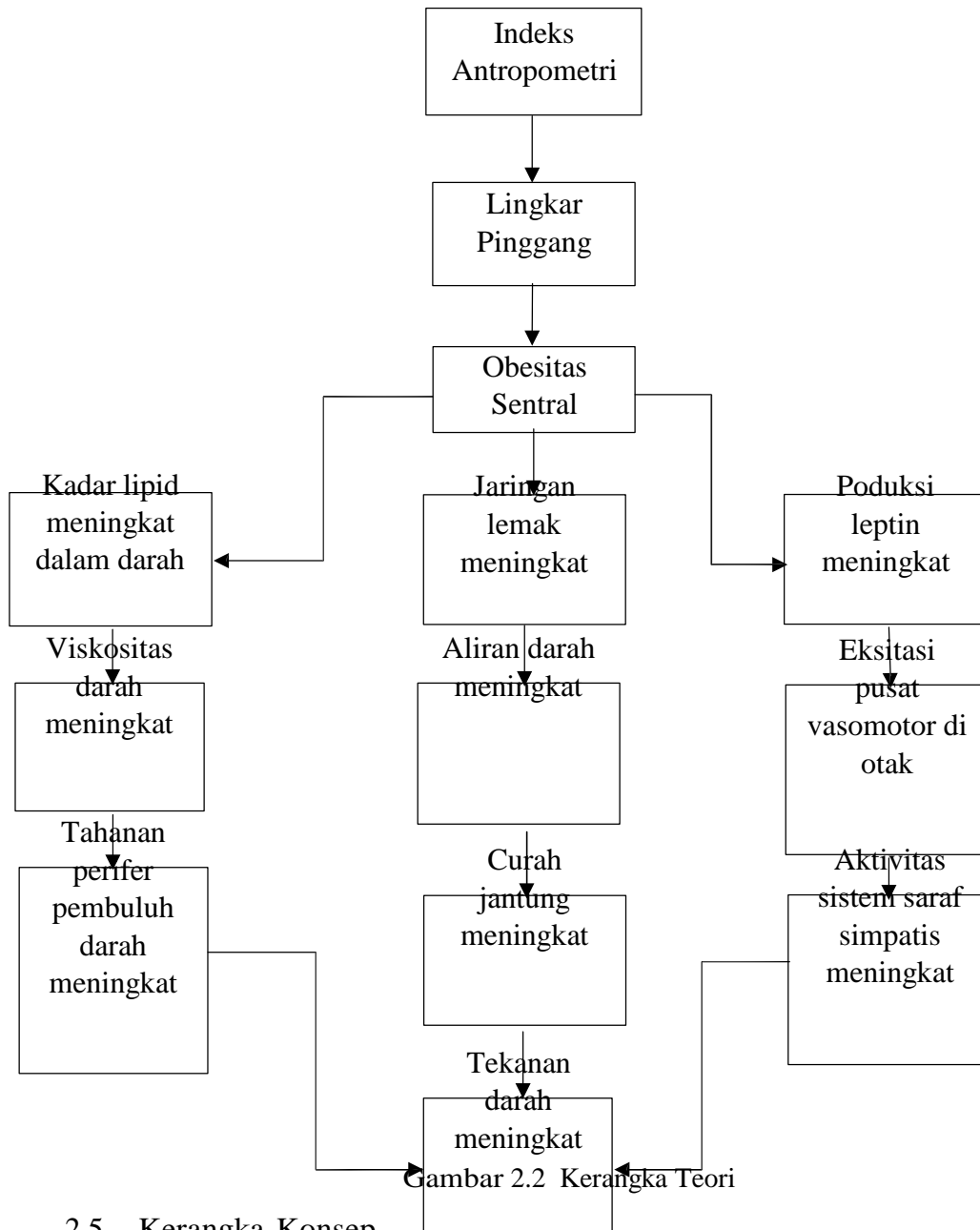
Pengukuran lingkar pinggang (waist circumference) pada anak dan remaja terbukti berhubungan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik, penanda dislipidemia, dan sindrom metabolik.<sup>19</sup> Menurut Adisty pada tahun 2012, lingkar pinggang termasuk salah satu metode untuk mengukur komposisi tubuh seperti lemak.<sup>11</sup> Pengukuran lingkar pinggang menjadi prediktor yang lebih baik dan dianjurkan dalam hubungannya dengan tekanan darah dan profil lemak.<sup>19</sup> Metode pengukuran lingkar pinggang memiliki hubungan yang erat dengan minimal 2 faktor risiko kardiometabolik seperti peningkatan tekanan darah (hipertensi) dan dislipidemia.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Duncan, et al pada tahun 2013 pada populasi remaja dengan kelompok umur 10-17 tahun lingkaran pinggang (waist circumference) secara signifikan berhubungan dengan tekanan darah sistolik dan diastolik.<sup>50</sup> Bahkan menurut Pazin,dkk pada tahun 2017 pada populasi siswa yang berumur 6-11 tahun yang memiliki indeks massa tubuh yang normal, peningkatan lingkaran pinggang (waist circumference) berhubungan dengan peningkatan tekanan darah, baik tekanan darah sistolik maupun diastolik.<sup>6</sup>

Sebaliknya penelitian yang dilakukan oleh Moser, et al pada tahun 2013 bahwa pengukuran antropometrik seperti lingkaran pinggang (waist circumference) mempunyai hubungan yang lemah dengan risiko peningkatan tekanan darah. Pada penelitian tersebut menyatakan bahwa lingkaran pinggang sebagai salah satu pilihan pengukuran antropometrik memiliki kekuatan korelasi yang lemah dengan tekanan darah sistolik dan diastolik dibandingkan dengan pengukuran antropometrik lainnya seperti IMT dan ketebalan lipatan kulit.<sup>17</sup> Akan tetapi, pada suatu penelitian yang dilakukan oleh Dwivedi et al. pada tahun 2016 menunjukkan bahwa peningkatan lingkaran pinggang adalah prediktor yang baik terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik.<sup>15</sup> Pernyataan ini diperkuat kembali dengan penelitian yang dilakukan oleh Uwaezuoke, et al pada tahun 2016 lingkaran pinggang secara signifikan dan positif berkorelasi dengan tekanan darah terutama pada tekanan darah sistolik.<sup>51</sup>

Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa pengukuran antropometrik lingkaran pinggang (waist circumference) memiliki korelasi yang positif terhadap peningkatan tekanan darah pada anak dan remaja.<sup>16,52,53</sup> Sebaliknya, pada penelitian yang dilakukan oleh Xu pada tahun 2018 menyatakan bahwa lingkaran pinggang tidak berhubungan dengan risiko tekanan darah yang tinggi pada siswa yang berumur 6-14 tahun dengan berat badan yang normal.<sup>18</sup>

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.2 Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.3 Kerangka Konsep

## BAB 3

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan suatu studi yang bersifat analitik dengan pendekatan potong lintang (cross-sectional).

#### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

##### 3.2.1 Tempat

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 1 Labuhan Deli Medan.

##### 3.2.2 Waktu

Waktu penelitian dilakukan pada bulan September sampai dengan Desember tahun 2018.

#### 3.3 Populasi Penelitian

##### 3.3.1 Populasi Target

Populasi target penelitian ini adalah seluruh remaja.

##### 3.3.2 Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau penelitian ini adalah pelajar SMP Negeri 1 Labuhan Deli Medan.

#### 3.4 Sampel dan Cara Pemilihan Sampel

##### 3.4.1 Sampel

Sampel pada penelitian ini adalah pelajar SMP Negeri 1 Labuhan Deli Medan yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.

##### 3.4.2 Cara Pemilihan Sampel dan Estimasi Besar Sampel

Pemilihan sampel yang dilakukan pada penelitian ini dengan menggunakan metode purposive sampling.





### 3.6 Identifikasi Variabel

- a. Variabel Independen (bebas) : Lingkar pinggang
- b. Variabel Dependen (terikat) : Tekanan darah

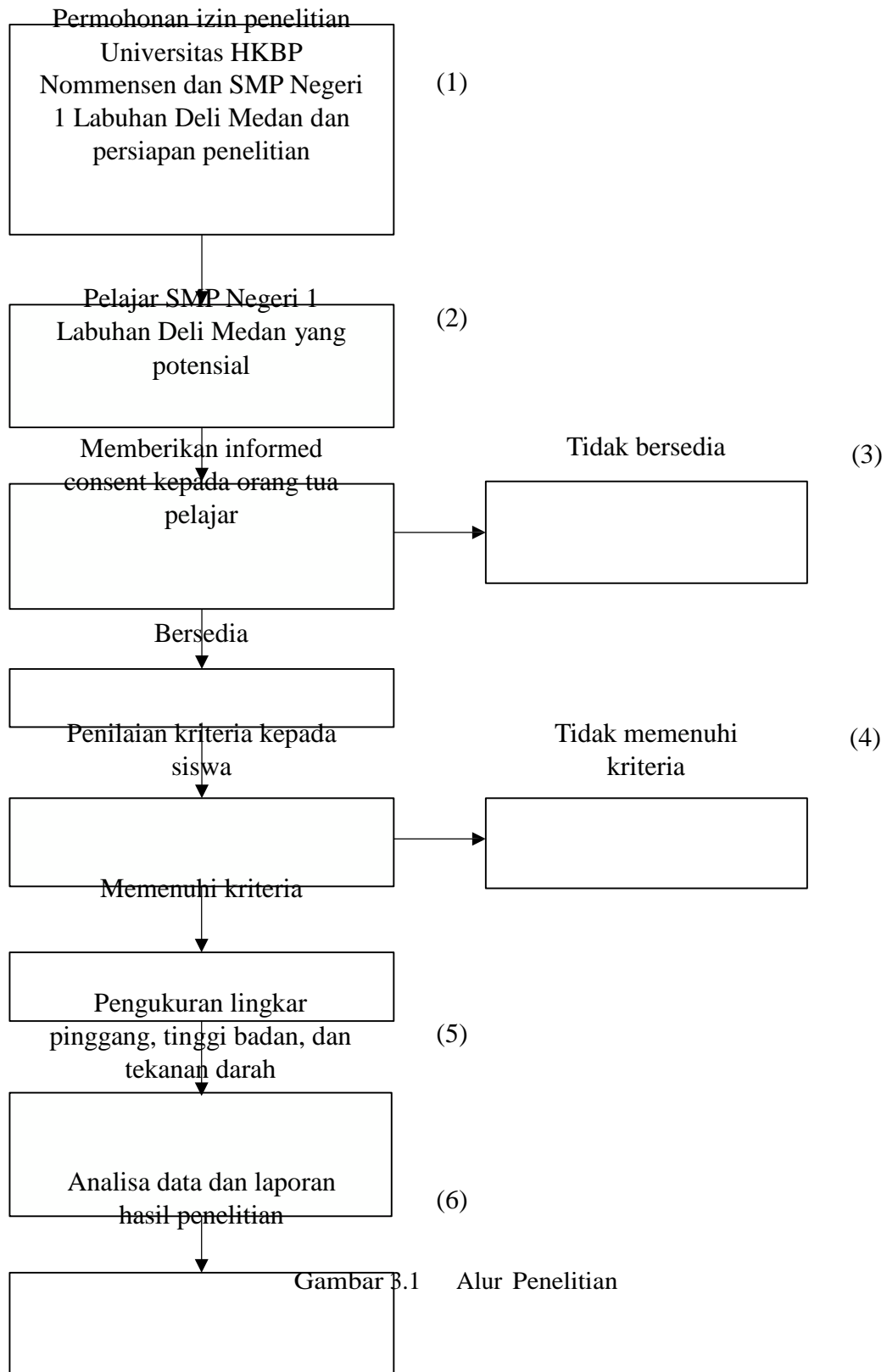
### 3.7 Definisi Operasional

Variabel	Definisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Lingkar Pinggang	Ukuran panjang yang mengelilingi pinggang (dalam cm)	Pita pengukur non elastis One Med	Angka dengan satuan sentimeter (cm) dengan satu angka dibelakang koma	Numerik
Tekanan Darah	Gaya yang ditimbulkan oleh darah terhadap satuan luas daerah dinding pembuluh tersebut.	1. Stetoskop 2. Sfigmomano- meter air raksa	Angka dengan satuan milimeter air raksa (mmHg)	Numerik
Tekanan Darah Sistolik	Tekanan puncak yang ditimbulkan pada arteri ketika darah dipompa masuk ke dalam pembuluh darah selama sistolik ventrikel yang diperoleh dari bunyi Korotkoff I	1. Stetoskop 2. Sfigmomano- meter air raksa	Angka dengan satuan milimeter air raksa (mmHg)	Numerik

Tekanan Darah Diastolik	Tekanan terendah yang ditimbulkan pada arteri selama periode relaksasi jantung yang diperoleh dari bunyi Korotkoff V	1. Stetoskop 2. Sfigmomanometer air raksa	Angka dengan satuan milimeter air raksa (mmHg)	Numerik
Tekanan Darah Normal	< Persentil ke-90	1. Stetoskop 2. Sfigmomanometer air raksa	Angka dengan satuan milimeter air raksa (mmHg)	Numerik
Pre-hipertensi	Persentil ke-90 sampai < persentil ke-95	1. Stetoskop 2. Sfigmomanometer air raksa	Angka dengan satuan milimeter air raksa (mmHg)	Numerik
Hipertensi tingkat I	$\geq$ Persentil ke-95 sampai persentil ke-99 ditambah 5 mmHg.	1. Stetoskop 2. Sfigmomanometer air raksa	Angka dengan satuan milimeter air raksa (mmHg)	Numerik
Hipertensi tingkat II	persentil ke-99 ditambah 5 mmHg.	1. Stetoskop 2. Sfigmomanometer air raksa	Angka dengan satuan milimeter air raksa (mmHg)	Numerik

---

3.8 Alur Penelitian



### 3.9 Cara Kerja

1. Permohonan izin pelaksanaan penelitian (ethical clearance) kepada Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen dan SMP Negeri 1 Labuhan Deli Medan serta melakukan persiapan penelitian.
2. Menemui subjek penelitian dengan menjelaskan identitas diri, topik penelitian, tujuan penelitian, dan manfaat penelitian.
3. Memberikan informed consent tertulis pada orang tua responden melalui remaja sebagai tanda persetujuan dilakukan penelitian pada remaja yang bersangkutan.
4. Setelah menerima informed consent yang disetujui oleh orang tua siswa kemudian menilai apakah sampel memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi.
5. Melakukan pengukuran lingkaran pinggang dan tekanan darah dalam sekali pengukuran pada waktu yang sama.
  - a. Pengukuran lingkaran pinggang
    - Siswa mengenakan pakaian tipis dan berdiri tegak.
    - Mengukur lingkaran pinggang dengan alat ukur pita nonelastis.
    - Alat ukur pita diposisikan secara horizontal pada lingkaran terkecil dari batang tubuh atau pertengahan antara batas bawah tulang rusuk terakhir dan crista iliaca. Pengukuran lingkaran pinggang dilakukan pada saat akhir ekspirasi.
    - Ukur lingkaran pinggang dengan kedua tungkai dilebarkan 20-30 cm.
    - Mencatat hasil pengukuran dengan satu angka dibelakang koma dan satuan dalam sentimeter.
    - Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali dan diambil rata-rata dari data yang diperoleh.
  - b. Pengukuran tinggi badan
    - Pengukuran tinggi badan dilakukan dengan alat pengukur tinggi stadiometer dengan ketelitian 0,1 cm yang dipasang pada dinding yang rata.

- Persiapan siswa dilakukan dengan melepas alas kaki seperti sepatu dan melepas topi, kerudung, dan aksesoris kepala yang mengganggu prosedur pengukuran.
  - Posisi siswa berdiri tegak dibawah stadiometer dan punggung serta kepala mengenai dinding yang rata.
  - Arah pandangan lurus kedepan serta posisi tangan disamping badan.
  - Mencatat hasil pengukuran dalam satuan sentimeter.
- c. Pengukuran tekanan darah
- Persiapan siswa duduk tenang selama 5 menit sebelum diukur tekanan darah. Pengukuran tekanan darah dilakukan dengan posisi duduk.
  - Membebaskan lengan kanan atas dari pakaian dan memasang manset yang menutupi dua pertiga lengan atas (2-3 cm dari fossa cubiti).
  - Siku dalam keadaan sedikit fleksi dan melakukan palpasi pada arteri brachialis di fossa cubiti.
  - Menempatkan corong stetoskop di atas arteri brachialis
  - Memompa manset dengan tangan kanan sampai denyut arteri brachialis menghilang kemudian tambahkan tekanan sekitar 20-30 mmHg.
  - Kempiskan pompa manset secara perlahan dengan kecepatan sekitar 2-3 mmHg.
  - Mendengarkan suara korotkoff I yang merupakan tekanan sistolik.
  - Tetap menurunkan tekanan pompa manset sampai bunyi terdengar redup dan menghilang. Titik hilangnya bunyi terdengar yang beberapa mmHg dibawah terdengarnya bunyi redup merupakan perkiraan tekanan diastolik.

- Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali yang selang waktu antara pengukuran selama 2 menit dan diambil rata-rata dari data yang diperoleh.
6. Setelah semua data terisi dengan benar dan lengkap, kemudian dikumpulkan dan dilakukan analisis data.

### 3.10 Analisis Data

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

#### 3.10.1 Analisis Univariat

Analisis univariat bertujuan untuk menjelaskan atau mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian. Analisis univariat dilakukan dengan tujuan untuk melihat distribusi gambaran lingkaran pinggang dan gambaran tekanan darah berdasarkan usia dan jenis kelamin.

#### 3.10.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan terhadap dua variabel penelitian 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 terdistribusi normal maka digunakan uji korelasi Spearman.