

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini obesitas merupakan salah satu permasalahan di dunia, prevalensinya tidak hanya meningkat di negara-negara maju tetapi juga di negara berkembang. Obesitas terjadi pada semua kalangan usia, termasuk pada remaja yang bertambah tinggi angka kejadiannya. Berdasarkan data WHO tahun 2016, angka kejadian obesitas pada kelompok usia 5-19 tahun terdapat lebih dari 340 juta anak.¹ Data dari *National Health and Nutrition Examination survey* (NHANES) tahun 2013-2014, terdapat sebesar 17,2% anak usia 2-19 tahun mengalami obesitas dan meningkat menjadi 18,5% pada tahun 2015-2016.² Di Indonesia, menurut Data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tahun 2018 prevalensi obesitas pada remaja usia 16-18 juga mengalami peningkatan, dari 7,3% pada tahun 2013 menjadi sebesar 9,5%. Sumatera Utara merupakan salah satu provinsi yang memiliki pravelensi remaja yang obesitas diatas prevalensi nasional.³

Obesitas merupakan salah satu faktor risiko terjadinya penyakit kardiovaskular seperti hipertensi. Penelitian yang dilakukan oleh *Framingham Heart Study* menunjukkan risiko kejadian hipertensi meningkat 2,6 kali pada subjek laki-laki yang mengalami obesitas dan meningkat 2,2 kali pada subjek perempuan yang obesitas.⁴ Hipertensi dulunya lebih banyak dijumpai pada usia dewasa namun sekarang hipertensi juga sudah dapat ditemukan sejak usia remaja. Berdasarkan data RISKESDAS tahun 2013, pravelensi remaja yang mengalami hipertensi kelompok usia 15-17 tahun di Indonesia sebesar 5,3%.⁵

Obesitas dapat menimbulkan terjadinya hipertensi melalui berbagai mekanisme. Secara langsung obesitas dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah melalui peningkatan *cardiac output* akibat bertambahnya massa tubuh pada kondisi obesitas. Sedangkan, secara tidak langsung

melalui perangsangan aktivitas sistem saraf simpatis dan Renin Angiotensin Aldosteron System (RAAS).

Obesitas pada remaja penting diperhatikan untuk mencegah morbiditas dan mortalitas serta meningkatkan derajat kesehatan dimasa mendatang. Salah satu pencegahan yang dapat dilakukan yaitu dengan melakukan pengukuran antropometri secara berkala dan bertahap. Terdapat berbagai metode antropometri tubuh yang dapat digunakan diantaranya seperti menghitung indeks massa tubuh (IMT), mengukur lingkar pinggang (LP), lingkar leher, dan tebal lemak bawah kulit (*skinfold thickness*).⁶

Berdasarkan beberapa penelitian pengukuran lemak tubuh lebih baik dalam mendeteksi obesitas, khususnya lemak bagian subkutan. Lemak subkutan juga dapat digunakan sebagai parameter mengidentifikasi risiko penyakit kardiovaskular.⁷ Lingkar leher dan tebal lemak bawah kulit trisp (*triceps skinfold thickness*) merupakan pendistribusian lemak bagian subkutan. Walaupun pengukuran keduanya masih jarang dilakukan tetapi pengukuran lingkar leher dan tebal lemak bawah kulit trisep merupakan alat skrining yang mudah, murah, dan tidak invasif untuk mengidentifikasi obesitas dan mengetahui risiko penyakit kardiovaskular seperti hipertensi.^{8,9}

Penelitian mengenai hubungan lingkar leher dan tebal lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*) terhadap tekanan darah sudah banyak dilakukan di negara lain, namun penelitian di Indonesia masih terbatas. Penelitian yang dilakukan Gusria Yuana pada siswa di SMA Negeri 9 Semarang menemukan adanya hubungan antara lingkar leher dan tebal lemak bawah kulit dengan tekanan darah.¹⁰ Penelitian yang dilakukan Roslina dkk, pada tahun 2014 di Kota Medan menyatakan bahwa *Skinfold thickness* dapat menjadi faktor prediktif peningkatan tekanan darah pada remaja.⁹ Hal ini bertentangan dengan penelitian yang dilakukan Asija Zaciragic pada remaja di Bosnian yang menyatakan tidak ada hubungan antara lingkar leher dengan tekanan darah.¹¹

Beberapa penelitian juga menyatakan bahwa lingkaran leher dan tebal lemak bawah kulit memiliki korelasi yang lebih tinggi dengan tekanan darah sistolik daripada diastolik. Hal tersebut disebabkan meningkatnya volume darah dan curah jantung menyebabkan kontraksi jantung untuk memompa darah ke seluruh tubuh (fase sistol) juga meningkat.^{12,8} Penelitian yang dilakukan Renata Kuciene dkk, pada anak usia 12-15 tahun di Lithuania menyatakan adanya hubungan yang kuat antara lingkaran leher dengan tekanan darah terutama pada tekanan darah sistolik.¹³ Sejalan dengan penelitian Carlos Adrian dkk, yang dilakukan di Mexico menemukan korelasi yang lebih tinggi antara lingkaran leher dengan tekanan darah sistolik pada anak laki-laki usia 6-18 tahun.⁸ Hal tersebut didukung oleh Penelitian Nurmayanti pada remaja di Jakarta yang menyatakan korelasi yang kuat antara tebal lemak bawah kulit trisep dengan tekanan darah terutama sistolik, sedangkan pada tekanan darah diastolik menunjukkan korelasi yang kurang bermakna.¹⁴

Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui korelasi antara lingkaran leher dan tebal lemak bawah kulit bagian trisep terhadap tekanan darah secara khusus pada tekanan darah sistolik pada remaja yang obesitas.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana korelasi antara lingkaran leher dan tebal lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*) dengan tekanan darah sistolik pada remaja obesitas di SMA Swasta Santa Maria dan SMA Swasta Santo Yoseph Medan pada tahun 2020.

1.3 Hipotesis Penelitian

Yang menjadi hipotesis dalam penelitian ini adalah :

1. Semakin besar lingkaran leher maka semakin tinggi tekanan darah sistolik pada remaja yang obesitas.
2. Semakin besar tebal lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*) semakin tinggi tekanan darah sistolik pada remaja yang obesitas.

1.4 Tujuan Penelitian

1.4.1 Tujuan Umum

Tujuan umum penelitian adalah untuk mengetahui korelasi antara lingkaran leher dan tebal lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*) terhadap tekanan darah sistolik pada remaja yang obesitas di SMA Swasta Santa Maria dan SMA Swasta Santo Yoseph Medan tahun 2020.

1.4.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus penelitian ini adalah :

- a. Untuk mengetahui rerata lingkaran leher pada remaja yang obesitas.
- b. Untuk mengetahui rerata tebal lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*) pada remaja yang obesitas.
- c. Untuk mengetahui rerata tekanan darah pada remaja yang obesitas.
- d. Untuk mengetahui korelasi antara lingkaran leher terhadap tekanan darah sistolik pada remaja yang obesitas.
- e. Untuk mengetahui korelasi antara tebal lemak lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*) terhadap tekanan darah sistolik pada remaja yang obesitas.

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat untuk :

1. Peneliti

Menambah pengetahuan peneliti terkait penilaian antropometri lingkaran leher dan tebal lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*) serta korelasinya dengan tekanan darah sistolik.

2. Responden Penelitian

Sebagai bahan informasi mengenai korelasi lingkaran leher dan tebal lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*) terhadap tekanan darah sistolik, dalam rangka meningkatkan upaya pencegahan dan pengetahuan tentang obesitas serta mengurangi faktor risiko penyakit kardiovaskular.

3. SMA Santa Maria Medan dan Santo Yoseph Medan

Sebagai bahan informasi mengenai korelasi lingkaran leher dan tebal lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*) terhadap tekanan darah sistolik.

4. Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen

Penelitian ini diharapkan dapat menambah referensi mengenai korelasi lingkaran leher dan tebal lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*) terhadap tekanan darah sistolik.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Obesitas

2.1.1 Definisi Obesitas

Obesitas adalah suatu keadaan patologis terdapatnya penimbunan jaringan lemak tubuh secara berlebihan yang dapat menyebabkan gangguan kesehatan.¹⁵ Pada dasarnya obesitas disebabkan oleh ketidakseimbangan antara asupan (*intake*) kalori yang melebihi penggunaan energi. Untuk setiap kelebihan energi sebanyak 9,3 kalori yang masuk, sebanyak 1 gram lemak akan disimpan di dalam tubuh. Kelebihan asupan kalori ini akan disimpan dalam bentuk jaringan lemak, yang akan menumpuk pada daerah subkutan dan jaringan lainnya.

Tidak semua orang yang mempunyai berat badan lebih disebut obesitas. Misalnya para atlet yang melakukan latihan teratur mempunyai berat badan rata-rata yang lebih akibat besarnya massa ototnya. Untuk menegakkan diagnosis obesitas, harus ditemukan gejala klinis obesitas yang disokong dengan temuan antropometri yang jauh di atas normal.¹⁶

2.1.2 Klasifikasi Obesitas

Klasifikasi obesitas berdasarkan distribusi jaringan lemak pada tubuh, yaitu :¹⁷

a. Obesitas android

Obesitas android merupakan obesitas yang distribusi jaringan lemak terdapat lebih banyak di bawah kulit dinding perut serta di rongga perut, sehingga menyebabkan bentuk tubuh terlihat seperti buah apel. Akibat banyaknya lemak terkumpul di rongga perut, obesitas ini sering disebut dengan obesitas sentral. Umumnya obesitas ini sering dialami oleh laki-laki.¹⁸

b. Obesitas ginoid

Obesitas ginoid merupakan obesitas yang distribusi jaringan lemak terdapat lebih banyak di bagian panggul dan paha, sehingga tubuh terlihat seperti berbentuk buah pir. Obesitas ini sering terjadi pada perempuan.



Gambar 2.1 Obesitas android dan obesitas ginoid¹⁹

Tabel 2.1 Kategori Status Gizi Anak usia 2-20 tahun berdasarkan TB/U dan BB/U²⁰

Kategori Status Gizi	Nilai Persentil
Berat badan kurang	< 5 Persentil
Normoweight	5 sampai < 85 persentil
Overweight	85 sampai < 95 persentil
Obesitas	95 persentil

2.1.3 Faktor Risiko Obesitas

Terjadinya obesitas secara umum berkaitan dengan keseimbangan energi di dalam tubuh yang ditandai oleh kelebihan asupan energi dan pengeluaran yang kurang. Faktor risiko yang berperan terjadinya obesitas antara lain sebagai berikut.

1. Faktor Genetik

Gen dapat berperan dalam obesitas dengan menyebabkan kelainan satu atau lebih jaras yang mengatur pusat makan, pengeluaran energi dan penyimpanan lemak. Obesitas dapat disebabkan secara monogenik yaitu terjadinya mutasi gen MCR-4 serta defisiensi leptin kongenital.²¹ Menurut penelitian, apabila salah satu orangtua mengalami obesitas, maka anaknya mempunyai risiko 40% menjadi obesitas, sedangkan apabila kedua orang tuanya yang obesitas maka memiliki risiko 80% mengalami obesitas.²²

2. Faktor Lingkungan

Gen merupakan faktor yang penting dalam kasus obesitas, tetapi lingkungan seseorang juga memiliki peranan yang cukup berarti. Yang termasuk dalam faktor lingkungan yaitu gaya hidup atau perilaku dalam pola makan dan aktivitas fisik.

Aktivitas fisik merupakan variabel untuk pengeluaran energi. Aktivitas yang kurang seperti jarang melakukan olahraga dan cenderung melakukan aktivitas yang tidak aktif seperti menonton TV, bermain *gadget* dan lain-lain dapat memicu terjadinya obesitas pada remaja. Sedangkan faktor-faktor pola makan yang dapat mempengaruhi terjadinya obesitas adalah dari segi kuantitas makan, porsi perkali makan, kepadatan energi dari makanan yang dimakan, kebiasaan makan, frekuensi makan dan jenis makanan.^{23, 22}

3. Faktor Psikis

Faktor psikis merupakan faktor yang sering ditemukan. Ada dua pola makan abnormal yang biasanya menjadi penyebab obesitas, yaitu makan dalam jumlah sangat banyak (*binge*) dan makan di malam hari. Kedua pola makan ini biasanya dipicu oleh stress. *Binge* mirip dengan *bulimia nervosa*, dimana seseorang makan dalam jumlah sangat banyak, tetapi pada *binge* tidak diikuti dengan memuntahkan makanan. Sedangkan sindroma makan pada malam hari adalah berkurangnya nafsu makan di pagi hari dan diikuti dengan makan yang berlebihan pada malam hari.²⁴

4. Faktor Kesehatan

Beberapa penyakit dapat menyebabkan obesitas, di antaranya hipotiroidisme, sindrom *Cushing*, sindroma Prader-Willi.²⁴

2.1.4 Komplikasi Obesitas

Anak dan remaja yang obesitas memiliki risiko yang cukup tinggi dikemudian hari pada saat dewasa tetap mengalami obesitas. Remaja yang mengalami obesitas, 80% berpeluang mengalami obesitas pada saat dewasa. Ketika obesitas berlanjut hingga dewasa dapat meningkatkan risiko morbiditas dan mortalitas. Dampak obesitas dapat mengakibatkan hipertensi, hiperlipidemia, aterosklerosis, penyakit jantung koroner, diabetes, maturitas seksual lebih awal, menstruasi sering tidak teratur dan *Sindroma Pickwickian* merupakan komplikasi yang berat dari obesitas dewasa.²²

2.1.5 Pengukuran Antropometri sebagai Skrining Obesitas

Antropometri berasal dari kata “*anthrophos*” dan “*metron*” yang berarti “manusia” dan “ukuran”. Secara umum antropometri artinya ukuran tubuh manusia. Antropometri dapat digunakan untuk melihat ketidakseimbangan asupan makanan dan energi yang dikeluarkan. Ketidakseimbangan ini terlihat pada pola pertumbuhan fisik dan proporsi jaringan tubuh seperti lemak, otot dan jumlah air dalam tubuh. Antropometri meliputi penggunaan secara hati-hati dan teliti dari titik-titik pada tubuh untuk pengeluaran, posisi spesifik dari subjek yang ingin diukur dan penggunaan alat yang benar.⁶

Pendistribusian massa lemak tubuh terdiri dari lemak subkutan (*subcutaneous fat*) yaitu lemak yang berada di bawah kulit sebesar 50%, dan lemak viseral (*visceral fat*) yaitu lemak yang berada pada sekeliling organ internal (rongga abdomen) sebesar 45% dan berada di jaringan intramuskular sebesar 5%. Dari semua pendistribusian lemak, lemak subkutan lebih baik menjadi parameter untuk mengetahui risiko penyakit kardiovaskular, dikarenakan lemak subkutan mensekresi leptin 2-3 kali lipat lebih banyak dari lainnya.¹²

2.1.5.1 Lingkar Leher

Lingkar leher merupakan indeks antropometri yang dapat digunakan untuk menentukan *upper body obesity*. Berdasarkan penelitian, besar lingkar leher juga berhubungan positif dengan risiko penyakit hipertensi dan sindrom metabolik.^{6,25} Pengukuran lingkar leher pada subjek perempuan terletak di bagian tengah leher di antara spina servikalis media (*mid cervicalis spine*) sampai bagian tengah leher depan (*mid anteriorneck*). Sedangkan pada laki-laki pengukuran lingkar leher tepat di bawah *laryngeal prominience (Apple's Adam)* atau tulang rawan tiroid.

Tabel 2.2 *Cut-off point* lingkar leher remaja²⁵

Status Gizi (IMT)	Ukuran Lingkar Leher (cm)	
	Laki-laki	Perempuan
Normal	< 34,25	< 31,25
Overweight	34,25	31,25
Obesitas	>37,95	>32,65

**Gambar 2.2** Pengukuran lingkar leher²⁶

2.1.5.2 Tebal Lemak Bawah Kulit (*Skinfold thickness*)

Massa lemak tubuh adalah massa lemak yang berada dalam jaringan adiposa dan jaringan lainnya dalam tubuh. Pengukuran *skinfold* dapat memprediksi total lemak tubuh dengan mengukur cadangan lemak di bawah kulit. Metode ini sudah sejak lama digunakan untuk mengukur lemak bawah kulit pada beberapa tempat, yang dilakukan menggunakan *skinfold caliper*. Teknik pengukuran *skinfold* dapat digunakan di mana saja karena alatnya murah dan mudah digunakan.

Berikut beberapa lokasi tempat pengukuran *skinfold*, antara lain :⁶

- 1) Abdominal: pengukuran lipatan dilakukan dengan arah horizontal, kurang lebih 5 cm lateral umbilikus .
- 2) Bisep : pengukuran lipatan dilakukan dengan arah vertikal, diukur langsung di atas bisep brachii yg sejajar dengan trisep di bagian belakang.

- 3) Dada: pengukuran diambil antara aksilla dan *papilla mammae*, setinggi mungkin, sejajar dengan lipatan bagian depan dengan ukuran 1 cm di bawah jari tangan.
- 4) Subskapula: lipatan diambil sepanjang garis *cleavage* tepat di bawah skapula dengan ukuran 1 cm di bawah jari tangan.
- 5) Suprailiaka: pengukuran lipatan dilakukan ke arah belakang garis midaxilaris dan ke atas iliac, dengan ukuran 1 cm di bawah jari tangan.
- 6) Trisep: cubitan dilakukan di daerah jarak antara penonjolan lateral dari proses acronial dan batas interior dari proses olecranon, dan diukur pada bagian lateral lengan dengan bahu bersudut 90 °.

2.1.5.2.1 *Trisep Skinfold Thickness*

Tabel 2.3 Nilai ukuran tebal lemak bawah kulit trisep berdasarkan persentil status gizi pada remaja²⁷

Usia	Laki –laki						Perempuan					
	Persentil						Persentil					
	5	25	50	75	90	95	5	25	50	75	90	95
10-10,9	6	8	10	14	18	21	7	10	12	17	23	27
11-11,9	6	8	11	16	20	24	7	10	13	18	24	28
12-12,9	6	8	11	14	22	28	8	11	14	18	23	27
13-13,9	5	7	10	14	22	26	8	12	15	21	26	30
14-14,9	4	7	9	14	21	24	9	13	16	21	26	28
15-15,9	4	6	8	11	18	24	8	12	17	21	25	32
16-16,9	4	6	8	12	16	22	10	15	18	22	26	31
17-17,9	5	6	8	12	16	19	10	13	19	24	28	37



Gambar 2.3 Lokasi Pengukuran Skinfold Trisep²⁸

2.2 Tekanan Darah

2.2.1 Definisi Tekanan Darah

Tekanan darah adalah gaya yang ditimbulkan oleh darah terhadap dinding pembuluh saat darah dipompa keluar dari jantung ke seluruh tubuh.^{17,29} Tekanan darah ditentukan oleh volume darah yang terkandung di dalam pembuluh, diameter pembuluh darah dan kekuatan kontraksi jantung. Hasil pengukuran tekanan darah mencatat dua angka yaitu berupa tekanan darah sistolik dan diastolik.^{17,30}

1. Tekanan darah sistolik

Tekanan darah sistolik adalah tekanan yang dihasilkan otot jantung saat mendorong darah dari ventrikel kiri ke aorta (tekanan pada saat otot ventrikel jantung kontraksi).

2. Tekanan darah diastolik

Tekanan darah diastolik adalah tekanan pada dinding arteri dan pembuluh darah akibat mengendurnya otot ventrikel jantung (tekanan pada saat otot atrium jantung kontraksi dan darah menuju ventrikel).

2.2.2 Klasifikasi Tekanan Darah

Klasifikasi tekanan darah pada remaja, berbeda dengan tekanan darah pada usia dewasa. Klasifikasi tekanan darah menurut *guideline Eighth Report of The Joint National Committee on Prevention, Detection,*

Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure (JNC VIII) tidak dapat digunakan pada remaja karena kriteria tersebut berdasarkan penelitian yang dilakukan pada umur diatas 18 tahun.³ Klasifikasi tekanan darah pada remaja mengacu pada laporan *The Task Forced on Blood Pressure Control in Children*, dimana tekanan darah normal pada remaja ditentukan jika nilai tekanan sistolik dan diastoliknya lebih kecil dari persentil 90 berdasarkan umur, jenis kelamin dan tinggi badan.³¹

Tabel 2.4 Klasifikasi tekanan darah pada anak dan remaja ³¹

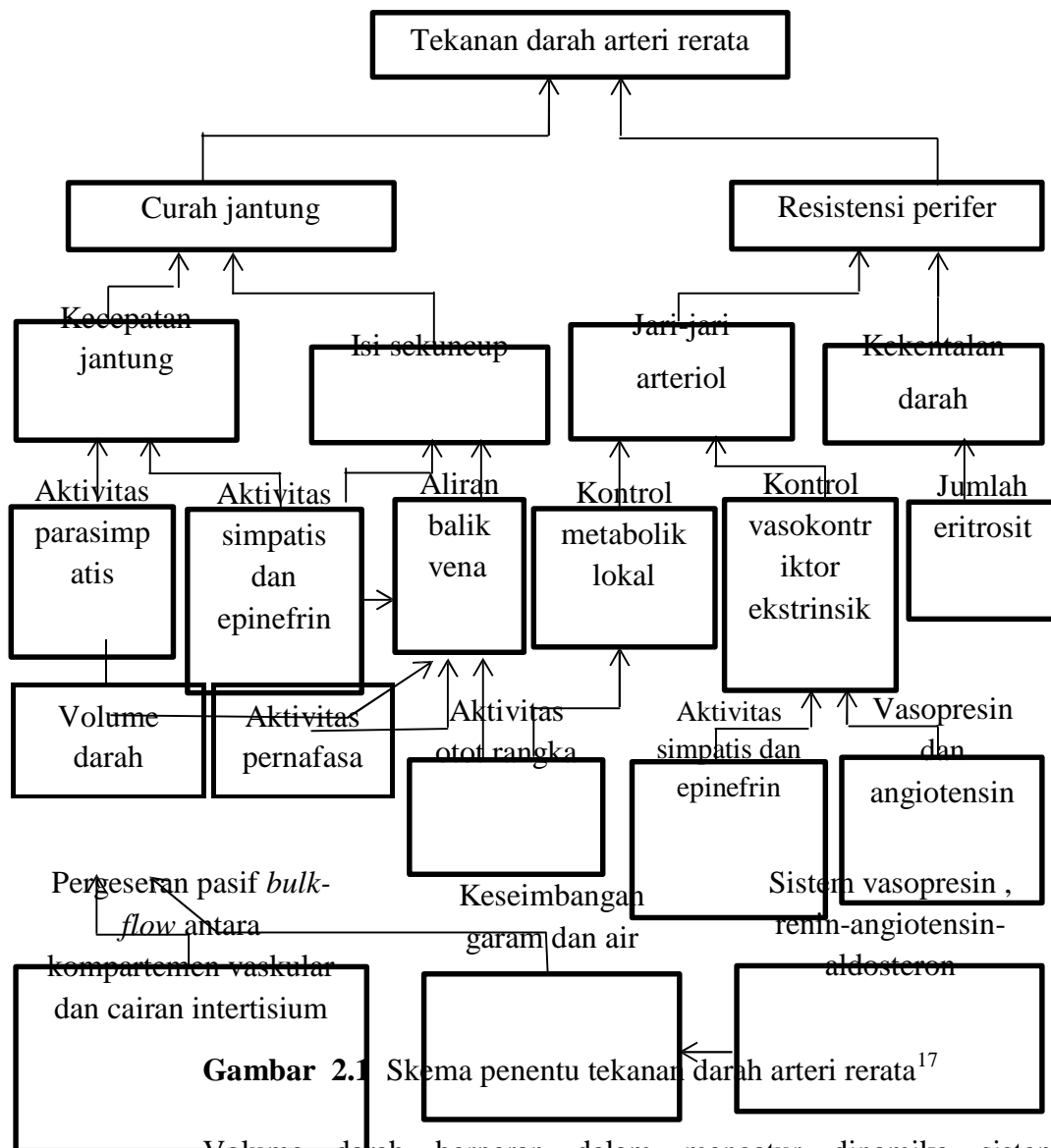
Klasifikasi	Nilai Persentil
Tekanan Darah	
Normal	< 90 persentil
Prehipertensi	90 persentil – 95 persentil
Hipertensi derajat 1	95 persentil – 99 persentil + 5 mmHg
Hipertensi derajat II	> 99 persentil + 5 mmHg

2.2.3 Fisiologi Tekanan Darah

Pengontrolan tekanan darah dalam tubuh sangat kompleks, karena melibatkan berbagai proses fisiologis yang bekerja bersamaan.¹⁷ Tekanan darah ditentukan oleh curah jantung (*cardiac output*; CO) dan resistensi pembuluh darah terhadap darah. Curah jantung adalah volume darah yang dipompakan oleh masing-masing ventrikel per menit, yaitu isi sekuncup (*stroke volume*, SV) x denyut jantung (*heart rate*, HR). Umumnya rata-rata curah jantung adalah 5 liter per menit. Curah jantung merupakan faktor penting dalam sistem kardiovaskular karena kecepatan aliran darah bergantung pada curah jantung.³²

Tahanan pembuluh darah merupakan resistensi atau hambatan aliran darah pada jaringan perifer. Tahanan pembuluh darah ditentukan oleh perubahan yang terjadi pada arteri. Tahanan perifer di arteriol bergantung pada tiga faktor, yaitu viskositas (kekentalan) darah, panjang pembuluh, dan jari-jari pembuluh.³³ Viskositas (kekentalan) darah

mempengaruhi tahanan yang diberikan oleh arterioli. Tekanan darah arterial berbanding langsung dengan viskositas darah. Ketika viskositas darah meningkat, resistensi gesekan juga meningkat dan peningkatan ini akan menaikkan tekanan darah.



Gambar 2.1 Skema penentu tekanan darah arteri rerata¹⁷

Volume darah berperan dalam mengatur dinamika sistem kardiovaskular khususnya tekanan darah. Umumnya volume darah pada orang dewasa mempunyai 4-6 liter darah. Volume darah bergantung dalam

jangka pendek pada ukuran perpindahan cairan *bulk-flow* pasif antara plasma dan cairan intertisium menembus dinding kapiler. Dalam jangka panjang volume darah bergantung pada keseimbangan garam dan air yang secara hormonal dikontrol oleh sistem renin-angiotensin-aldosteron dan vasopresin. Jari-jari arteriol dipengaruhi oleh kontrol metabolik lokal yang menyamakan aliran darah dengan kebutuhan metabolik. Jari-jari arteriol juga dipengaruhi oleh aktivitas simpatis suatu mekanisme kontrol ekstrinsik yang menyebabkan vasokonstriksi arteriol. Untuk meningkatkan resistensi perifer dan tekanan darah arteri rerata.^{33, 30}

2.2.4 Faktor Risiko Peningkatan Tekanan Darah

Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan darah dibagi menjadi dua golongan yaitu:

a. Faktor risiko yang tidak dapat diubah

1) Jenis Kelamin

Pria lebih banyak yang menderita hipertensi dibandingkan dengan wanita. Karena pria memiliki gaya hidup yang cenderung dapat meningkatkan tekanan darah dibandingkan dengan wanita. Namun, setelah memasuki menopause, prevalensi hipertensi pada wanita meningkat akibat terjadinya penurunan hormon estrogen.²⁹

2) Usia

Usia merupakan salah satu faktor risiko terjadinya hipertensi yang tidak dapat diubah. Insiden hipertensi makin meningkat dengan bertambahnya usia. Hal tersebut disebabkan oleh perubahan struktur pembuluh darah yaitu terjadinya penyempitan lumen, bertambahnya kekakuan dinding pembuluh darah serta berkurangnya elastisitas pembuluh darah.³²

3) Keturunan (genetik)

Individu dengan riwayat keluarga menderita hipertensi memiliki faktor risiko lebih tinggi mengalami hipertensi. Keluarga dengan riwayat hipertensi akan meningkatkan risiko hipertensi sebesar empat kali lipat. Selain itu ditemukan ada beberapa faktor gen yang dapat mempengaruhi tekanan darah yaitu seperti gen WNK-1 (gen *lysine- deficient protein kinase 1*), SNN1B (*amilorid-sensitive sodium channel*), SCNN1G (gen subunit beta dan gamma yang mengkode 2 subunit ENaC channel sodium). Gen-gen tersebut mempengaruhi pompa Na⁺ - K⁺ pada tubulus ginjal sehingga meningkatkan retensi natrium dan air pada ginjal. Dengan meningkatnya reabsorpsi natrium pada ginjal maka volume plasma dan cairan ekstrasel meningkat.¹⁸ Volume ekstrasel meningkat dan menyebabkan peningkatan aliran darah balik vena ke jantung. Sehingga terjadi peningkatan curah jantung dan selanjutnya peningkatan tekanan darah arteri.^{30,34}

4) Ras

Hipertensi lebih banyak terjadi pada orang berkulit hitam dari pada yang berkulit putih. Sampai saat ini, belum diketahui secara pasti penyebabnya. Namun pada orang kulit hitam ditemukan kadar renin yang lebih rendah dan sensitifitas terhadap vasopressin yang lebih besar.²⁹

b. Faktor risiko yang dapat diubah

1) Obesitas/*Overweight*

Obesitas atau *overweight* merupakan faktor risiko utama yang dapat menyebabkan hipertensi. Obesitas terjadi karena ketidakseimbangan antara asupan energi dan keluaran energi dalam jangka waktu lama sehingga terjadi penimbunan jaringan lemak yang berlebihan.³⁵ Diperkirakan sekitar 60-70% hipertensi pada orang dewasa secara langsung disebabkan oleh obesitas.²¹

2) Aktivitas fisik

Aktivitas fisik yang kurang atau tidak teratur menyebabkan akumulasi lemak tubuh yang berlebihan yang dapat memicu terjadinya peningkatan tekanan darah.³⁶

3) Merokok

Merokok juga dapat menjadi salah satu faktor pemicu terjadinya peningkatan tekanan darah. Rokok mengandung berbagai zat kimia berbahaya seperti karbon monoksida dan nikotin. Karbon monoksida (CO) dalam asap rokok dapat menggantikan ikatan oksigen dalam darah dengan mengikat hemoglobin sehingga menyebabkan penurunan kadar oksigen dalam darah. Oleh karena itu jantung harus memompa lebih cepat untuk memasukkan oksigen ke organ dan jaringan tubuh, hal inilah yang dapat menyebabkan peningkatan tekanan darah.³²

Zat nikotin yang masuk ke dalam aliran darah, menyebabkan otak memberikan sinyal pada kelenjar adrenal untuk melepaskan epinefrin (adrenalin) yang menyebabkan terjadinya vasokonstriksi dan meningkatkan kerja jantung. Dalam jangka panjang, nikotin dan karbonmonoksida (CO) merusak lapisan endotel pembuluh darah arteri yang akan menyebabkan terjadinya aterosklerosis dan hipertensi.²¹

Berdasarkan beberapa penelitian, terdapat hubungan yang bermakna antara lama merokok dengan kejadian hipertensi. Semakin lama memiliki kebiasaan merokok, maka semakin tinggi kemungkinan menderita hipertensi. Dampak rokok akan terlihat setelah 10-20 tahun pasca penggunaan.^{37,38,15}

4) Konsumsi alkohol

Mekanisme peningkatan tekanan darah akibat alkohol masih belum jelas, diduga peningkatan kadar kortisol dan peningkatan volume sel darah merah serta kekentalan darah akibat konsumsi alkohol berperan dalam menyebabkan peningkatan tekanan darah.²⁹

5) Asupan natrium

Natrium berperan dalam menahan air di dalam tubuh, khususnya dalam proses mempertahankan osmosis cairan. Asupan natrium yang lebih seperti garam menyebabkan tubuh lebih banyak meretensi cairan, yang dapat meningkatkan volume darah. Volume darah yang meningkat menyebabkan aliran balik vena dan curah jantung meningkat yang pada akhirnya meningkatkan tekanan darah.³⁹

6) Stres

Kejadian hipertensi lebih besar terjadi pada individu yang memiliki kecenderungan stress emosional. Stres memicu kenaikan tekanan darah dengan mekanisme peningkatan kadar hormon adrenalin dan respon adrenokortikal, yang meningkatkan resistensi pembuluh darah perifer dan curah jantung sehingga dapat memicu peningkatan tekanan darah.³⁹

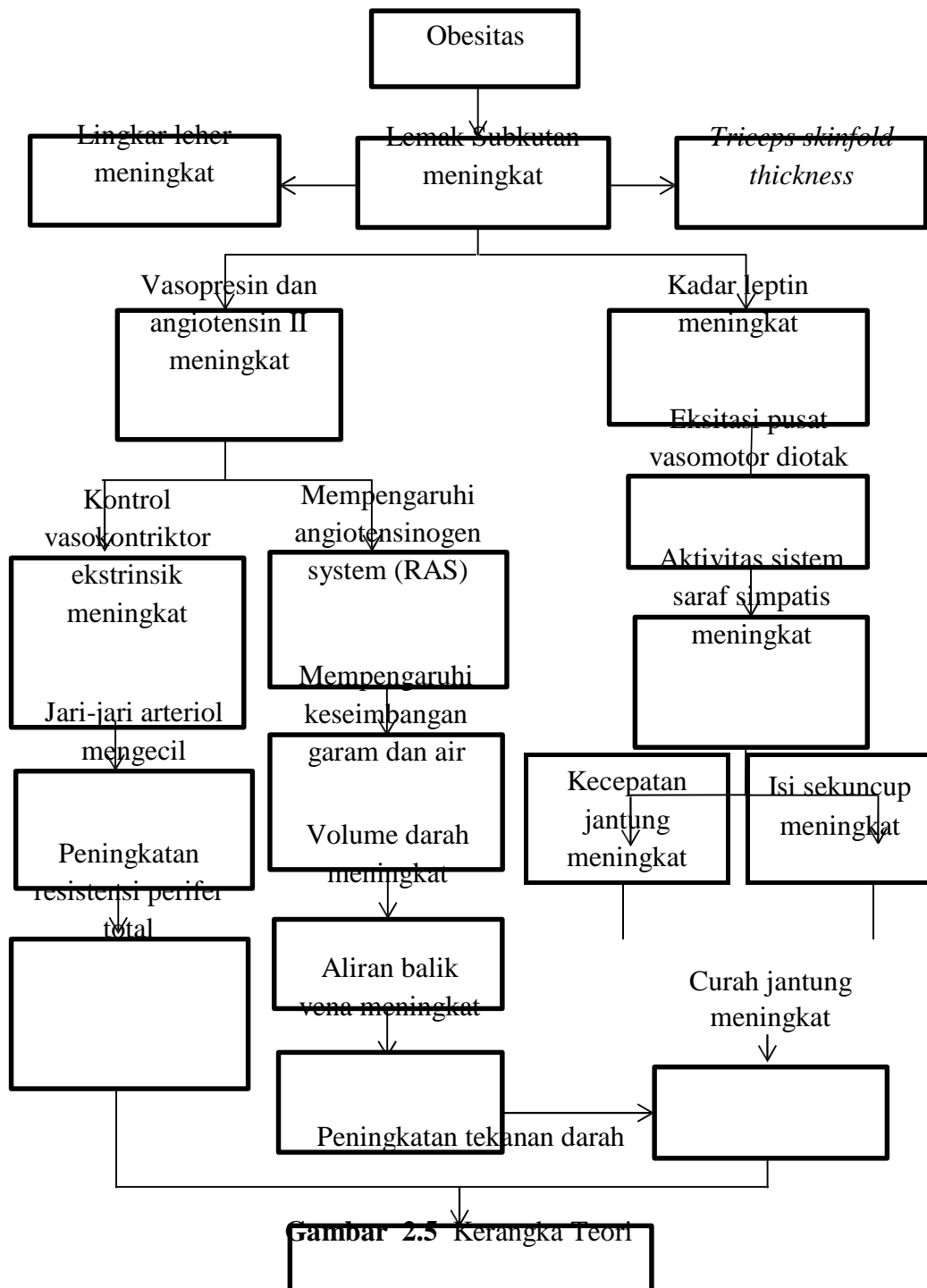
2.3. Hubungan Lingkar Leher dan Tebal Lemak Bawah Kulit (*skinfold thickness*) dengan Tekanan Darah

Massa lemak yang terakumulasi di leher dan *skinfold* merupakan alternatif klinis yang praktis dalam menilai obesitas yang berhubungan dengan besarnya risiko untuk gangguan kesehatan terutama pada penyakit kardiovaskular seperti hipertensi.⁷ Lemak tubuh mempengaruhi tekanan darah dan menyebabkan hipertensi dengan peningkatan produksi angiotensinogen (prekursor angiotensin II).⁴⁰ Angiotensinogen yang dihasilkan oleh jaringan adiposa akan mempengaruhi *renin angiotensin system* (RAS) yaitu dengan meningkatkan kerja dari enzim renin untuk mengubah angiotensinogen menjadi angiotensin I. Angiotensin I akan diubah menjadi angiotensin II oleh *angiotensin converting enzyme* (ACE) yang menyebabkan vasokonstriksi pembuluh darah sehingga menyebabkan terjadinya peningkatan tekanan darah. Angiotensin II juga merangsang pelepasan aldosteron dari zona glomerulosa kelenjar adrenal

sehingga dapat meningkatkan tekanan darah dengan cara retensi natrium dan air.³⁰

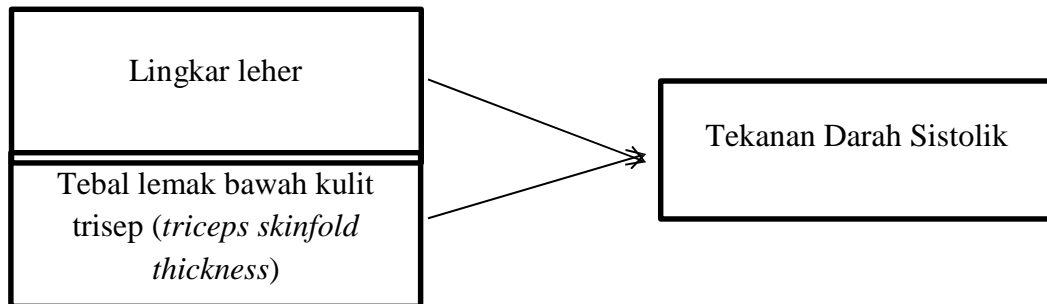
Keseimbangan energi pada tubuh diatur oleh satu titik acuan (*set point*) yang berada di hipotalamus. Gen *Ob* dan produknya leptin sangat berperan dalam pengaturan homeostasis energi. Leptin mengendalikan asupan dan pengeluaran energi di sirkuit melanokortin sentral. Ketika jaringan adiposa banyak di dalam tubuh, maka terjadi peningkatan sekresi leptin. Hormon leptin dapat meningkatkan tekanan darah melalui perangsangan sistem simpatis yang merangsang berbagai daerah di hipotalamus yang kemudian mengeksitasi pusat vasomotor di medula otak.^{12,40} Kadar dan ekspresi leptin ditemukan lebih tinggi pada adiposit subkutan dibandingkan dengan adiposit viseral. Peningkatan *sympathetic nervous system* (SNS) memicu peningkatan pelepasan renin oleh ginjal dan pembentukan angiotensin II yang merangsang kelenjar adrenal untuk mensekresi aldosteron. Selain itu leptin dapat meningkatkan pembentukan *reactive oxygen species* (ROS) di sel endotel pembuluh darah dan menstimulasi sekresi sitokin proinflamasi seperti *tumor necrosis factor* (TNF)- dan interleukin (IL)-6 keduanya merupakan promotor yang dapat menyebabkan terjadinya hipertensi dan aterosklerosis.³⁰

2.4 Kerangka Teori



Gambar 2.5 Kerangka Teori

2.5 Kerangka Konsep



Gambar 2.6 Kerangka konsep

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

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

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Swasta Santa Maria dan SMA Swasta Santo Yoseph Medan.

3.2.2 Waktu Penelitian

Waktu Penelitian dan pengumpulan data dilakukan pada bulan Januari 2020.

3.3 Populasi Penelitian

3.3.1 Populasi Target

Populasi target pada penelitian ini adalah seluruh remaja yang obesitas.

3.3.2 Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah remaja usia 16-17 tahun yang obesitas di SMA Swasta Santa Maria dan SMA Swasta Santo Yoseph Medan pada Januari 2020.

3.4 Sampel dan Cara Pemilihan Sampel

3.4.1 Sampel

Sampel penelitian ini adalah remaja usia 16-17 tahun yang obesitas di SMA Swasta Santa Maria dan SMA Swasta Santo Yoseph Medan yang memenuhi kriteria inklusi dan tidak memenuhi kriteria eksklusi.

3.4.2 Cara Pemilihan Sampel

Cara pemilihan Sampel pada penelitian ini dipilih dengan menggunakan teknik *Consecutive sampling*.

3.5 Estimasi Besar Sampel

Estimasi besar sampel penelitian ini diperoleh dengan menggunakan rumus penelitian analitik korelatif.⁴¹

$$n = \left\{ \frac{(z_{\alpha} + z_{\beta})^2}{0,51 [(1+r)/(1-r)]} \right\} + 3$$

Keterangan :

n = Jumlah subjek

= Kesalahan tipe satu ditetapkan 5%, hipotesis satu arah

= Nilai standar alfa. Nilai yang ditetapkan sebesar 1,645

= Kesalahan tipe dua ditetapkan 10%

= Nilai standar beta. Nilai yang ditetapkan sebesar 1,282

r = korelasi minimal yang dianggap bermakna sebesar 0,35

Dengan demikian :

$$n = \left\{ \frac{(z_{\alpha} + z_{\beta})^2}{0,51 [(1+r)/(1-r)]} \right\} + 3$$

$$n = \left\{ \frac{(1,64+1,28)^2}{0,51 [(1+0,35)/(1-0,35)]} \right\} + 3$$

$$n = 67,304 \quad 68$$

Jumlah sampel minimal penelitian ini adalah sebanyak 68 remaja yang obesitas.

3.6 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

3.6.1 Kriteria Inklusi

- Memiliki status gizi obesitas dengan IMT \geq 95 persentil (berdasarkan CDC 2000).
- Bersedia menjadi subjek penelitian dengan menandatangani *informed consent*.

3.6.2 Kriteria Eksklusi

- Memiliki riwayat penyakit jantung.
- Mengonsumsi obat penyakit jantung dan pembuluh darah.
- Mengalami penyakit gondok (*goiter disease*), tumor tiroid, pembesaran kelenjar getah bening dan kelainan pada leher yang dapat mengganggu nilai pengukuran lingkaran leher.
- Merokok.

3.7 Identifikasi Variabel

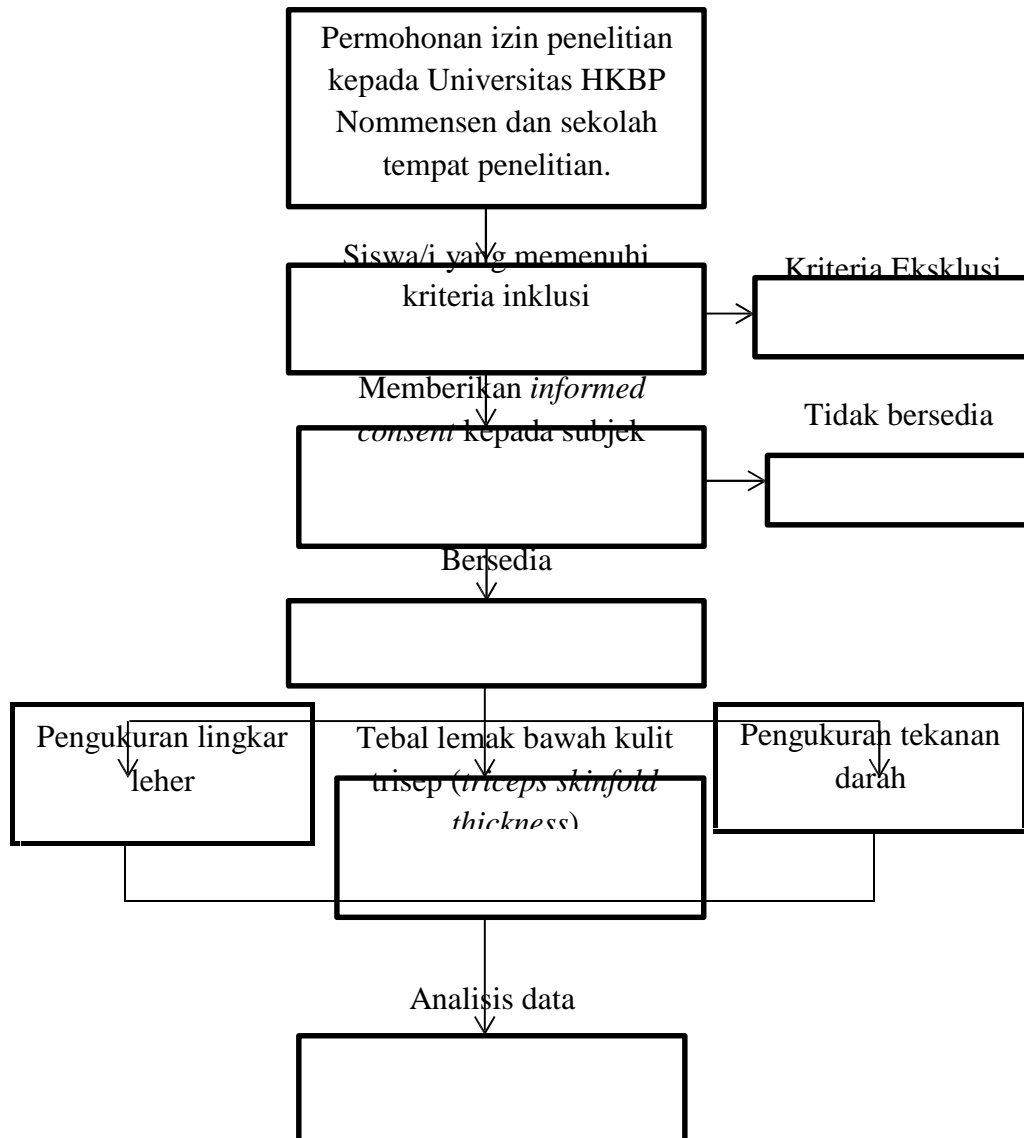
1. Variabel independen (bebas) : Lingkaran leher dan tebal lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*).
2. Variabel dependen (terikat) : Tekanan darah sistolik.

3.8 Defenisi Operasional

Variabel	Defenisi Operasional	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
Lingkar leher	Lingkar leher adalah diameter besar leher secara keseluruhan mencakup kulit, tulang, dan lemak subkutan.	Pita pengukur (<i>metline</i>) merek OneMed® dengan ketelitian 0,1 cm.	sentimeter (cm)	Numerik
<i>Trisep skinfold thickness</i>	<i>Trisep skinfold thickness</i> adalah tebal lemak bawah kulit yang mencakup lipatan kulit dan lemak subkutan bagian trisep.	<i>Skinfold</i> caliper merek <i>Accu-measure</i> ® dengan ketelitian 0,1 mm.	milimeter (mm)	Numerik

Tekanan darah	Tekanan darah adalah kekuatan lateral pada dinding arteri oleh darah yang didorong dengan tekanan dari jantung.	<i>Sphygmomanometer</i> digital merek Omron® dan Erkameter®.	millimeter (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.	<i>Sphygmomanometer</i> digital merek Omron® dan Erkameter®.	1. Tekanan darah normal: < persentil 90 2. Prehipertensi : persentil 90-< persentil 95. 3. Hipertensi tingkat 1 : persentil 95 – persentil 99 +5 mmHg. 4. Hipertensi tingkat 2 :> persentil 99 +5 mmHg .	Numerik
Obesitas	Obesitas adalah akumulasi jaringan lemak dibawah kulit yang berlebihan dan terdapat diseluruh tubuh.	1. Timbangan digital merek GEA dengan ketelitian 0,1 cm 2. <i>Microtoice</i> merek GEA dengan ketelitian 0,1 cm. 3. Grafik CDC 2000.	1. Obesitas : (IMT 95 persenti 2. Non-Obesitas : (IMT < 95 persentil).	Kategorik

3.8 Alur Penelitian



Gambar 3.1. Alur penelitian

3.10 Prosedur Kerja

1. Meminta surat izin penelitian ke Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen .
2. Membawa surat permohonan izin dari kampus peneliti kepada SMA Swasta Santa Maria dan SMA Swasta Santo Yoseph Medan.
3. Setelah mendapatkan izin penelitian, peneliti mengunjungi SMA Swasta Santa Maria dan SMA Swasta Santo Yoseph Medan. Menemui subjek penelitian dengan menjelaskan identitas diri, topik penelitian, tujuan penelitian dan manfaat penelitian.
4. Memberikan *informed consent* tertulis kepada responden sebagai tanda persetujuan dilakukan penelitian pada remaja bersangkutan.
5. Menilai apakah sampel memenuhi kriteria inklusi yaitu memiliki status gizi 95 persentil berdasarkan kurva CDC, dengan melakukan pengukuran tinggi badan dan berat badan.
 - a. Prosedur pengukuran berat badan^{6,42}
 - 1) Minta subjek untuk melepaskan alas kaki (sepatu dan kaos kaki), aksesoris yang digunakan (jam, cincin dan lain-lain), mengeluarkan benda-benda berat yang ada di kantong baju/celana dan tidak menggunakan pakaian yang berlebihan.
 - 2) Timbangan diletakkan pada permukaan datar dan keras.
 - 3) Sebelum penimbangan dilakukan, pastikan angka di timbangan menunjukkan angka 0.
 - 4) Minta subjek untuk naik ke atas timbangan, berdiri tenang, tegak, lengan di samping badan, melihat lurus ke depan sampai muncul angka di kaca display.
 - 5) Pencatatan dilakukan dalam satuan kilogram dengan ketelitian 1 angka di belakang koma.
 - 6) Catat hasil pengukuran dalam satuan kilogram (Kg).

b. Prosedur pengukuran tinggi badan

- 1) Pilih bidang vertikal yang datar (seperti tembok/bidang pengukuran lainnya) sebagai tempat untuk meletakkan *microtoice*.
 - 2) Pasang *microtoice* pada bidang tersebut dengan kuat dengan cara meletakkannya di dasar bidang/lantai, kemudian tarik ujung meteran hingga 2 meter ke atas secara vertikal/lurus hingga *microtoice* menunjukkan angka nol.
 - 3) Pasang penguat seperti paku dan lakban pada ujung *microtoice* agar posisi alat tidak bergeser.
 - 4) Minta subjek yang akan diukur untuk melepaskan alas kaki (sepatu dan kaos kaki) dan melonggarkan ikatan rambut (bila ada).
 - 5) Mintalah subjek untuk berdiri tepat di bawah *microtoice*.
 - 6) Pastikan subjek berdiri tegak, dengan posisi kepala menghadap lurus ke depan dan posisi kaki rapat. Pastikan pula posisi kepala dan bahu bagian belakang, tangan, bokong, dan tumit menempel pada bidang vertikal/tembok/dinding dan subjek dalam keadaan rileks.
 - 7) Geser *microtoice* ke bawah sampai menyentuh bagian atas kepala subjek namun tidak terlalu menekan dan posisi *microtoice* tegak lurus.
 - 8) Catat hasil pengukuran. Pencatatan dilakukan dengan ketelitian sampai 1 angka di belakang koma (0,1 cm).
6. Melakukan anamnesis berdasarkan lembar penelitian.
7. Kemudian mengukur lingkar leher dan tebal lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*) dan tekanan darah pada subjek penelitian.

a. Prosedur mengukur lingkaran leher ⁶

- 1) Minta subjek untuk dalam posisi berdiri tegak, tenang, dan kepala menghadap lurus ke depan.
- 2) Melakukan inspeksi dan palpasi sebelum melakukan pengukuran untuk mengetahui apakah terdapat pembesaran pada kelenjar tiroid, kelenjar getah bening serta kelainan pada leher yang dapat mengganggu nilai hasil pengukuran.
- 3) Pada pria lingkaran leher diukur tepat di bawah *prominentia laryngeal (Adam's apple)* atau tulang rawan tiroid. Sedangkan pada wanita, lingkaran leher diukur pada bagian tengah leher, yaitu di antara *spina midcervicalis* dan *midanterior* leher.
- 4) Pastikan pita pengukur tidak menekan leher terlalu ketat. Pengukuran lingkaran leher dinyatakan dalam cm.

b. Prosedur mengukur tebal lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*)⁶

- 1) Membebaskan lengan atas dari pakaian subjek penelitian sampai lengan terlihat agar memudahkan dalam melakukan pengukuran.
- 2) Sebelum pengukuran *skinfold*, cari titik tengah terlebih dahulu untuk menentukan tempat penjepitan yang akan dilakukan dibagian trisep, yaitu dengan cara siku responden ditekuk kemudian dengan menggunakan *metline* diukur dari akromion ke olekranon dan diberi tanda titik tengahnya.
- 3) Ibu jari dan jari telunjuk dari tangan kiri pemeriksa digunakan untuk mengangkat kedua sisi kulit dan lemak subkutan kurang lebih 1 cm proksimal dari daerah yang diukur.
- 4) Lipatan kulit tetap diangkat sampai pengukuran selesai.
- 5) Caliper dipegang dengan tangan kanan.

- 6) Pengukuran dilakukan dalam 4 detik setelah penekanan kulit oleh caliper di lepas. Pengukuran dilakukan pada lengan kiri dan kanan kemudian diambil nilai rata-ratanya.

c. Prosedur mengukur tekanan darah

- 1) Terlebih dahulu dilakukan kalibrasi pada *Sphygmomanometer* digital yang akan digunakan untuk memastikan validitas instrumen tersebut.
 - 2) Persiapan subjek duduk tenang selama 5 menit sebelum diukur tekanan darah. Pengukuran tekanan darah dilakukan dengan posisi duduk.
 - 3) Membebaskan lengan kanan atas dari pakaian dan memasang manset yang menutupi dua pertiga lengan atas sekitar 2-3 cm di atas *fosa cubiti* dengan memperhatikan “Artery Marking” yaitu penanda posisi arteri yang terdapat pada manset.
 - 4) Atur lengan subjek dalam posisi agak fleksi pada sendi sikunya.
 - 5) Kemudian menekan tombol “on” untuk menghidupkan *Sphygmomanometer* digital dan menekan “start” untuk memulai mengukur tekanan darah.
 - 6) Mencatat hasil yang pengukuran yang muncul, dan apabila telah selesai melepas manset dari siku subjek penelitian.
 - 7) Pengukuran dilakukan sebanyak dua kali dengan selang waktu selama 2 menit dan diambil rata-rata dari data yang diperoleh.
8. Setelah semua data terisi dengan benar dan lengkap, kemudian data dikumpulkan dan dilakukan analisis data.

3.11 Analisis Data

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

3.11.1 Analisis Univariat

Analisis univariat dilakukan mendeskripsikan karakteristik setiap variabel penelitian yaitu lingkaran leher, tebal lemak bawah kulit trisep (*triceps skinfold thickness*), dan data tekanan darah. Analisis ini dilakukan untuk melihat distribusi dan persentase dari setiap variabel berdasarkan jenis kelamin.

3.11.2 Analisis Bivariat

Analisis bivariat dilakukan untuk mengetahui hubungan antara dua variabel penelitian. Metode analisis bivariat yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji korelasi. Sebelum dilakukan analisis bivariat, dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Data yang diperoleh diolah dengan analisis statistik uji korelasi *r Pearson Product Moment* jika data berdistribusi dengan normal atau uji korelasi *Rank Spearman* jika data tidak berdistribusi dengan normal.