

**INDEKS MASSA TUBUH (IMT), LINGKAR PINGGANG DAN
A BODY SHAPE INDEX (ABSI) SEBAGAI PREDIKTOR
HIPERTENSI REMAJA USIA 18-21 TAHUN DI WILAYAH
KERJA PUSKESMAS KEDUNG MUNDU**

Proposal Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro



disusun oleh

ANAK AGUNG AYU FUJI DWI ASTUTI

22030113140111

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS

KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2016

**PERBEDAAN INDEKS MASSA TUBUH (IMT), LINGKAR PINGGANG
DAN A *BODY SHAPE INDEX* (ABSI) DENGAN TEKanan DARAH
REMAJA USIA 18-21 TAHUN DI WILAYAH KERJA PUSKESMAS
KEDUNG MUNDU**

Proposal Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada

Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro



disusun oleh

ANAK AGUNG AYU FUJI DWI ASTUTI

22030113140111

PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS

KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2016

HALAMAN PENGESAHAN

Proposal penelitian dengan judul “Perbedaan Indeks Massa Tubuh (IMT), Lingkar Pinggang dan *A Body Shape Index* (ABSI) dengan Tekanan Darah Remaja Usia 18-21 Tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Kedung Mundu”.

telah mendapat persetujuan dari pembimbing.

Mahasiswa yang mengajukan

Nama : Anak Agung Ayu Fuji Dwi Astuti

NIM : 22030113140111

Fakultas : Kedokteran

Program Studi : Ilmu Gizi

Universitas : Diponegoro Semarang

Judul Proposal : “Perbedaan Indeks Massa Tubuh (IMT), Lingkar Pinggang dan *A Body Shape Index* (ABSI) pada Remaja Usia 18-21 Tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Kedung Mundu”.

Semarang, 18 Juli 2016

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Nurmasari Widyastuti, S.Gz,
MsiMed

NIP.198111052006042001

dr. Aryu Candra, M.Kes.Epid

NIP.197809182008012011

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR TABEL.....	iv
DAFTAR LAMPIRAN.....	v
BAB I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan.....	4
1. Tujuan Umum.....	4
2. Tujuan Khusus.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Telaah Pustaka.....	5
B. Kerangka Teori.....	19
C. Kerangka Konsep	20
D. Hipotesis.....	20
BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Ruang Lingkup Penelitian	21
B. Rancangan Penelitian	21
C. Subjek Penelitian	21
D. Kriteria Inklusi dan Eksklusi.....	22
E. Variabel Penelitian.....	23
F. Definisi Operasional	23
G. Prosedur Penelitian.....	24
H. Alur Kerja.....	25
I. Pengumpulan Data.....	26
J. Analisis Data.....	28

K. Etika Penelitian.....	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	34

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Batasan Tekanan Darah Anak.....	5
Tabel 2. Batasan dan Klasifikasi IMT.....	14
Tabel 3. Definisi Operasional	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Informasi	34
Lampiran 2. <i>Informed Consent</i>	35
Lampiran 3. Formulir Kuesioner Subjek	36

BAB I

PENDAHULUAN

I. Latar Belakang Masalah

Tekanan darah merupakan faktor yang berpengaruh pada sistem sirkulasi.¹ Tekanan darah ini berkaitan dengan berbagai mekanisme penyakit salah satunya adalah hipertensi. Hipertensi atau tekanan darah tinggi merupakan salah satu Penyakit Tidak Menular (PTM) yang saat ini menjadi masalah kesehatan yang cukup serius, disebut sebagai *silent killer*.² Menurut *World Health Organization* (WHO) dan *The International Society of Hypertension* (ISH), saat ini terdapat 600 juta orang yang mengalami hipertensi di seluruh dunia, dan 3 juta di antaranya meninggal setiap tahunnya.²

Masalah hipertensi di Indonesia cenderung mengalami peningkatan. Berdasarkan data Riskesdas prevalensi hipertensi berdasarkan wawancara mengalami peningkatan dari 7,6% pada tahun 2007 menjadi 9,5% pada tahun 2013. Data Riskesdas juga menunjukkan bahwa hipertensi lebih banyak terjadi pada perempuan yaitu 28,8% sedangkan laki-laki 22,8%.³ Sementara di Kota Semarang sendiri hipertensi pada tahun 2015 merupakan penyakit tidak menular yang menempati peringkat tertinggi dengan angka kejadian sebesar 29.335 kasus.⁴

Peningkatan berat badan dikaitkan dengan peningkatan kadar insulin dalam darah. Peningkatan insulin ini berkaitan dengan retensi natrium dan air sehingga menyebabkan volume darah meningkat. Volume darah yang meningkat akan meningkatkan curah jantung dan berdampak pada peningkatan tekanan darah dan terjadinya hipertensi. Selain itu peningkatan berat badan juga dikaitkan dengan peningkatan penumpukan plak pada arteri dan mengakibatkan saluran arteri menyempit. Penyempitan arteri ini menjadikan aliran darah meningkat dan memerlukan peningkatan dorongan untuk memompa darah ke seluruh

tubuh. Peningkatan dorongan ini dapat berperan pada kenaikan tekanan darah.⁵

Pengukuran antropometri merupakan salah satu cara yang digunakan dalam penentuan status gizi termasuk kondisi overweight dan obesitas. Pengukuran antropometri telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian epidemiologi karena penggunaannya yang sederhana.⁶ Beberapa indikator antropometri yang umum digunakan dalam penentuan obesitas adalah Indeks Massa Tubuh (IMT), lingkaran pinggang, Rasio Lingkaran Pinggang Panggul (RLPP) dan Tebal Lemak Bawah Kulit (TLBK).⁷ Baru-baru ini telah dikembangkan pula indeks interpretasi baru yaitu *A Body Shape Index* (ABSI), rumus yang dinamai ABSI ini pertama kali diperkenalkan oleh Krakauer NY dan Krakauer JC pada tahun 2012.⁸ Rumus ini menggabungkan hasil ukur lingkaran pinggang dengan IMT dan tinggi badan dan dikembangkan sebagai upaya mencari indikator antropometri baru yang lebih valid dalam menggambarkan bahaya dari kegemukan dan obesitas.

Indeks Massa Tubuh (IMT) merupakan indikator yang paling umum digunakan dalam penentuan kejadian obesitas, namun indikator ini tidak dapat membedakan antara massa otot dan lemak sedangkan massa lemak yang berlebihan dikaitkan dengan peningkatan resiko kematian lebih dini dan massa otot yang lebih banyak dapat mengurangi resiko tersebut. Selain itu IMT tidak dapat membedakan distribusi lemak, dimana telah banyak penelitian yang mengemukakan bahwa distribusi lemak di daerah abdominal lebih membahayakan kesehatan dan meningkatkan resiko berbagai penyakit termasuk penyakit kardiovaskuler, hipertensi dan diabetes.

Lingkar pinggang merupakan indikator yang melengkapi kekurangan dari IMT dalam menunjukkan resiko kesehatan terkait obesitas. Beberapa penelitian menemukan bahwa lingkaran pinggang dapat memprediksi resiko mortalitas lebih baik dari IMT. Laporan terbaru dari WHO mengemukakan bukti bahwa lingkaran pinggang dapat digunakan

sebagai indikator resiko penyakit dan menunjukkan bahwa lingkaran pinggang dapat dipergunakan sebagai alternatif dari IMT, namun dalam laporan WHO tersebut dinyatakan bahwa keterbatasan utama dalam penggunaan lingkaran pinggang sebagai indikator yang menggambarkan distribusi lemak abdominal adalah lingkaran pinggang tersebut sensitif terhadap ukuran tubuh (tinggi badan dan berat badan) serta presentase dan distribusi lemak tubuh. Bahkan lingkaran pinggang juga sangat berkorelasi dengan IMT sehingga sulit untuk membedakan keduanya sebagai faktor resiko epidemiologi.

Kondisi tersebut menjadi dasar dikembangkannya ABSI dalam mengukur resiko kesehatan terkait kondisi *overweight* dan obesitas. Penelitian yang dilakukan sebelumnya memperoleh hasil bahwa terdapat hubungan signifikan antara ABSI dan jaringan adiposa abdominal serta ABSI lebih berhubungan dengan kematian prematur dibandingkan dengan lingkaran pinggang dan IMT. Beberapa studi kohort menyatakan bahwa ABSI memiliki korelasi positif dengan bahaya morbiditas dan mortalitas.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan di Rotterdam, US pada subjek lansia memperoleh hasil bahwa ABSI dapat digunakan sebagai alat identifikasi spesifik laki-laki dengan resiko lebih besar mengalami obesitas sarkopeni⁹, namun penggunaan indeks ini belum banyak digunakan pada populasi Indonesia. Survei kesehatan di Amerika, *National Health and Nutrition Examination Survey* (NHANES) menyatakan bahwa resiko kematian termasuk diabetes¹⁰, sindrom metabolik¹¹ dan hipertensi^{12,13} meningkat searah dengan peningkatan nilai ABSI.⁸ Survei kesehatan lain yang dilakukan di Inggris mengemukakan hal senada bahwa ABSI dapat digunakan sebagai indikator kuat dalam mengukur resiko kematian.

Penelitian lain yang dilakukan dengan menggunakan indikator antropometri ABSI, IMT dan lingkaran pinggang terhadap peningkatan tekanan darah pada populasi remaja usia 10-17 tahun di Portugal mengemukakan bahwa ketiga indikator tersebut secara signifikan berpengaruh terhadap tekanan darah remaja. Penelitian kaitan ABSI dan

tekanan darah belum ada yang melibatkan usia dewasa muda. Berdasarkan hal tersebut peneliti tertarik untuk melihat perbedaan nilai ABSI dan tekanan darah wanita dewasa muda usia 18-21 tahun.

II. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan nilai IMT, lingkaran pinggang dan ABSI dengan tekanan darah pada dewasa muda.

III. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan nilai IMT, lingkaran pinggang dan ABSI dengan tekanan darah dewasa muda.

2. Tujuan Khusus

2.1 Mendeskripsikan karakteristik subjek.

2.2 Mendeskripsikan nilai IMT, lingkaran pinggang, ABSI dan tekanan darah dewasa muda.

2.3 Menganalisis perbedaan nilai IMT, lingkaran pinggang dan ABSI dengan tekanan darah dewasa muda.

IV. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah data tentang profil kejadian hipertensi berkaitan dengan peningkatan nilai IMT, lingkaran pinggang dan ABSI pada dewasa muda. Dengan mengetahui adanya peningkatan nilai ABSI yang merupakan prediktor resiko berbagai penyakit termasuk terkait peningkatan tekanan darah, diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu dasar meningkatkan kewaspadaan terhadap kondisi kesehatan terkait peningkatan nilai ABSI.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

I. Telaah Pustaka

1. Tekanan darah

1.1 Definisi

Tekanan darah merupakan kekuatan yang diperlukan agar darah dapat mengalir dalam pembuluh darah yang keluar dari jantung (pembuluh arteri) dan yang kembali ke jantung (pembuluh balik) dan beredar dalam semua jaringan tubuh manusia.¹⁴ Tekanan darah merupakan faktor yang berpengaruh pada sistem sirkulasi.¹ Darah yang mengalir ke seluruh tubuh ini berfungsi sebagai pengangkut oksigen serta zat-zat lain yang diperlukan sel tubuh.¹⁵

Tekanan darah ditentukan oleh dua faktor utama yaitu curah jantung (*cardiac output*) dan tekanan perifer.¹⁶ Menurut Pujol, curah jantung adalah volume darah yang dipompa keluar oleh ventrikel kiri jantung per menit, sedangkan tekanan perifer merupakan kemampuan pembuluh darah untuk mencegah kerusakan yang terjadi ketika darah dipompa.¹⁷ Curah jantung ditentukan berdasarkan denyut jantung dan *stroke volume*, sedangkan tekanan perifer ditentukan berdasarkan diameter pembuluh darah.¹⁷ Baik curah jantung maupun tekanan perifer diregulasi oleh sistem saraf simpatis, sistem renin-angiotensin-aldosteron, dan fungsi ginjal yang berkaitan dengan reabsorpsi natrium sehingga terjadi peningkatan *stroke volume*.¹⁸

1.2 Batasan Tekanan Darah

Batasan dan klasifikasi tekanan darah pada usia diatas 18 tahun dilaporkan oleh Joint National Committee 7 (JNC 7)

Tabel 1. Batasan tekanan darah usia diatas 18 tahun¹⁹

Kategori	Tekanan darah sistolik (mmHg)	Tekanan darah diastolik (mmHg)
Normal	<120	Dan <80

Pre-hipertensi	120-139	Atau	80-89
Hipertensi tahap 1	140-159	Atau	90-99
Hipertensi tahap 2	≥160	Atau	≥100

1.3 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Tekanan Darah

1. Faktor yang tidak dapat dikendalikan

- **Genetik**

Seseorang dengan riwayat keluarga mengalami hipertensi memiliki resiko lebih besar mengalami hipertensi dibanding dengan keluarga tanpa riwayat hipertensi. Apabila kedua orang tua mengalami hipertensi, angka kejadian hipertensi pada anaknya meningkat 4 sampai 15 kali dibanding orang tua normotensi. Sedangkan jika kedua orang tua menderita hipertensi esensial maka resiko anaknya mengalami hipertensi sebesar 44,8% dan jika hanya salah satu saja yang mengalami hipertensi maka keturunannya beresiko 12,8% mengalami hipertensi.²⁰

Gen diketahui memiliki peran penting terhadap perkembangan hipertensi. Terdapat banyak gen yang berperan terhadap keseimbangan natrium, respon inflamasi dan kontrol sistem renin-angiotensin-aldosteron yang dapat berbeda pada tiap individu.^{7,10,12}

- **Usia**

Berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengemukakan bahwa semakin tinggi usia seseorang maka semakin tinggi tekanan darahnya. Usia lebih dari 60 tahun baik pria maupun wanita diketahui dapat mengalami hipertensi sekitar 50%.²¹ Hal ini disebabkan karena penurunan elastisitas dari pembuluh darah saat usia seseorang semakin menua²¹, namun kondisi ini mulai bergeser seiring dengan perkembangan penyakit

dimana anak dan remaja juga diketahui dapat mengalami hipertensi.

- **Jenis Kelamin**

Resiko mengalami hipertensi dapat meningkat pada wanita yang sudah mengalami menopause, hal ini disebabkan karena terjadi penurunan kadar hormon estrogen yang mengakibatkan vasokonstriksi pembuluh darah dan tekanan darah menjadi meningkat.²² Wanita yang mengalami kelebihan berat badan atau obesitas, prevalensi yang mengalami hipertensi sebesar 15-38% dan meningkat dua kali lipat pada wanita yang telah mengalami menopause.²³

2. Faktor yang dapat dikendalikan

- **Aktivitas fisik**

Aktivitas fisik dalam taraf tertentu dibutuhkan tubuh untuk menjaga mekanisme pengaturan tekanan darah agar tetap normal. Aktivitas fisik rendah dapat menyebabkan arteri kecil menjadi mengerut.²⁴ Orang dengan aktivitas fisik rendah cenderung mempunyai frekuensi denyut jantung lebih tinggi sehingga otot jantung harus memompa dan mengakibatkan tekanan yang dibebankan pada arteri semakin besar sehingga tekanan darah menjadi meningkat.⁵

Aktivitas fisik rendah juga dikaitkan dengan terjadinya obesitas. Penelitian di Swiss pada anak pra pubertas dengan obesitas menyatakan bahwa olahraga aerobik selama 3 bulan dengan frekuensi 3x60 menit/minggu ditambah 135 menit pelajaran olahraga efektif dalam menurunkan Indeks Massa Tubuh (IMT), tekanan darah sistolik dan diastolik serta penanda atherosklerosis yang lain.²⁵

- **Status Gizi**

Status gizi adalah keadaan tubuh sebagai akibat konsumsi makanan dan penggunaan zat gizi.²⁶ Status gizi yang berkaitan dengan kejadian peningkatan tekanan darah adalah status gizi lebih atau dikenal dengan *overweight* (kelebihan berat badan) dan obesitas. Obesitas terjadi akibat dari jumlah asupan energi lebih tinggi dari jumlah energi yang dikeluarkan atau secara sederhana didefinisikan juga sebagai suatu keadaan dari akumulasi lemak tubuh yang berlebihan. Peningkatan tekanan darah pada penderita obesitas disebabkan karena terjadinya peningkatan denyut jantung, resistensi insulin, dan peningkatan volume aliran darah.²⁷

Kondisi obesitas menyebabkan terjadinya hiperaktivitas saraf simpatis sehingga terjadi vasokonstriksi sistemik dan meningkatkan denyut jantung, hal ini mengakibatkan tekanan darah meningkat.²⁸ Orang yang mengalami obesitas juga dikaitkan dengan kejadian resistensi insulin. Resistensi insulin menyebabkan terjadinya penurunan ekskresi garam oleh ginjal, mengakibatkan terjadinya peningkatan volume darah dan jantung harus memompa lebih keras untuk mendorong volume darah melalui ruang yang semakin sempit, kondisi ini menyebabkan terjadinya hipertensi.^{27,29}

- **Asupan**

Asupan dapat mempengaruhi tekanan darah.³⁰⁻³² Asupan makronutrien yang berpengaruh secara signifikan terhadap tekanan darah adalah asupan energi, karbohidrat, dan lemak.^{31,32} Asupan mikronutrien yang berpengaruh secara signifikan terhadap tekanan darah adalah natrium, kalium, dan kalsium.¹⁸

- a) **Energi**

Kelebihan asupan energi dapat menyebabkan terjadinya peningkatan berat badan yang berhubungan

dengan peningkatan resistensi insulin. Kondisi resistensi insulin sendiri akan meningkatkan tekanan darah melalui mekanisme aktivasi sistem renin angiotensin aldosteron dan saraf simpatik.³⁰

b) Lemak

Lemak memiliki densitas energi yang tinggi sehingga menyebabkan keseimbangan positif dan kelebihan tersebut akan disimpan dalam jaringan adiposa. Peningkatan jaringan adiposa ini dapat meningkatkan leptin sehingga mempengaruhi pengaturan keseimbangan energi dan pada akhirnya dapat menyebabkan terjadinya obesitas,³³ dimana obesitas sendiri merupakan faktor resiko terjadinya peningkatan tekanan darah dan berakhir pada hipertensi.²⁷

Asupan lemak berlebih, akan disimpan dalam jaringan adiposa sehingga meningkatkan akumulasi lemak dalam tubuh dan kemudian menurunkan kadar adiponektin, resistensi leptin dan terlepasnya berbagai sitokin dari sel adiposa. Kondisi tersebut dapat memicu terjadinya resistensi insulin. Apabila resistensi insulin disertai gangguan fungsi endotel pembuluh darah akan menyebabkan terjadinya vasokonstriksi dan reabsorpsi natrium di ginjal dan mengakibatkan hipertensi melalui penurunan *nitric oxide*.³⁴

Penelitian yang dilakukan di Kota Semarang pada subjek remaja dengan kategori asupan lemak tinggi apabila >30% dan kategori normal jika \leq 30% dari total energi menyatakan bahwa asupan tinggi lemak merupakan faktor resiko terjadinya hipertensi.³⁴

c) Karbohidrat

Asupan karbohidrat sederhana dapat memicu terjadinya hipertensi³² dikarenakan memiliki indeks glikemik yang tinggi³⁵ seperti pada makanan dan minuman berpemanis seperti kue dan soda.³⁶ Peningkatan beban glikemik dapat mengganggu homeostasis insulin dan mengakibatkan terjadinya obesitas.³⁷ Kondisi obesitas dapat menyebabkan terjadinya resistensi insulin, yang dapat memicu terjadinya dislipidemia aterogenik.³²

d) Natrium

Natrium adalah ion utama dari cairan ekstraseluler. Konsumsi natrium berlebihan dapat menyebabkan terjadi peningkatan konsentrasi natrium di ekstraseluler, kondisi ini mengakibatkan cairan dalam intraseluler ditarik keluar untuk menyeimbangkan cairan ekstraseluler sehingga terjadi peningkatan cairan ekstraseluler. Natrium dengan jumlah berlebih juga dapat menahan (retensi) cairan sehingga meningkatkan volume darah dan mengakibatkan jantung harus bekerja lebih keras untuk memompa darah tersebut dan menjadikan tekanan darah meningkat.^{24,38}

Asupan natrium yang berlebihan juga berkaitan dengan terjadinya obesitas. Penelitian di Kanada menyatakan bahwa anak yang mengonsumsi makanan tinggi natrium (>2200 mg/hari) dapat meningkatkan tekanan darah baik sistolik dan diastolik.³⁹ Penelitian lain di Australia menyebutkan bahwa peningkatan konsumsi garam 1 g/hari dapat meningkatkan konsumsi *sugar-sweetened beverage* sebanyak 17 g/hari dan berakibat pada peningkatan resiko obesitas.⁴⁰

e) **Kalium**

Asupan tinggi kalium dapat memicu terjadinya natriuresis yang dapat menurunkan bioavailabilitas dari natrium sehingga menurunkan efek vasokonstriksi dari natrium⁴¹, penurunan tersebut dapat menjadikan tekanan darah juga menurun.

f) **Kalsium**

Asupan tinggi kalsium dapat mempengaruhi kerja sistem renin angiotensin aldosteron, menjaga keseimbangan natrium dan kalium, dan menghambat vasokonstriksi sehingga berperan dalam penurunan tekanan darah⁴², namun *American Dietetic Association (ADA)* menyatakan bahwa belum terdapat bukti analisis penelitian lanjutan yang lebih nyata mengenai kaitan asupan kalsium pada tekanan darah dan hingga saat ini rekomendasi spesifik asupan kalsium pada pasien hipertensi belum ditetapkan.¹⁶

g) **Magnesium**

Suplementasi magnesium sebanyak 500-1000 mg/hari diketahui dapat menurunkan tekanan darah sistolik sebesar 2,7 mmHg dan diastolik sebesar 3,4 mmHg. Magnesium merupakan vasodilator langsung yang dapat memperbaiki kondisi resistensi insulin.¹⁹

• **Stres**

Stres tidak menyebabkan hipertensi yang bersifat menetap, namun kondisi stres berat dapat mengakibatkan terjadi peningkatan tekanan darah sementara. Jika kondisi stres ini terus berulang maka akan terjadi kerusakan pembuluh darah.⁵ Saat kondisi stres akan terjadi peningkatan aktivitas sistem saraf simpatis secara berlebihan sehingga denyut jantung meningkat dan

terjadi vasokonstriksi, hal ini akan mengakibatkan peningkatan tekanan darah.²⁹

- **Penyakit**

Penyakit yang menyebabkan hipertensi umumnya terjadi pada anak diantaranya berkaitan dengan glomerulonefritis pada hipertensi akut. Sedangkan pada hipertensi kronis berhubungan dengan penyakit parenkim ginjal (70-80%), hipertensi renovaskular (10-15%), koartasio aorta (5-10%), feokromositoma dan penyebab endokrin lainnya (1-5%).

Anak dengan usia lebih muda (<6 tahun) hipertensi seringkali sebagai akibat penyakit parenkim ginjal, obstruksi arteri renalis, atau koartasio aorta. Sementara anak yang lebih besar bisa mengalami hipertensi dari penyakit bawaan yang baru menunjukkan gejala dan penyakit dapatan seperti refluks nefropati atau glomerulonefritis kronis.^{43,44}

2. Status Gizi *Overweight* dan Obesitas

2.1 Definisi

Overweight dan obesitas adalah dua istilah yang sering digunakan untuk menyatakan adanya kelebihan berat badan.⁴⁵ *Overweight* adalah kelebihan berat badan yang dibandingkan dengan berat ideal, dapat disebabkan oleh penimbunan jaringan lemak atau jaringan non lemak.⁴⁵ Sementara obesitas didefinisikan sebagai suatu kelainan atau penyakit yang ditandai dengan penimbunan jaringan lemak tubuh secara berlebihan,⁴⁶ obesitas terjadi akibat dari jumlah asupan energi lebih tinggi dari jumlah energi yang dikeluarkan.

Overweight dan obesitas telah dinyatakan oleh WHO sebagai satu dari sepuluh kondisi kesehatan paling beresiko di dunia.⁴⁷ *Overweight* dan obesitas merupakan dua istilah yang sering digunakan untuk menyatakan adanya kelebihan berat badan⁴⁵, yang dapat

disebabkan oleh penimbunan jaringan lemak atau jaringan non lemak⁴⁵ atau pun terjadi akibat dari jumlah asupan energi lebih tinggi dari jumlah energi yang dikeluarkan.

Bentuk fisik obesitas dibedakan menurut distribusi lemak, apabila distribusi lebih banyak dibagian atas tubuh (dada dan pinggang) disebut *apple shape body (android)* dan apabila distribusi lemak lebih banyak dibagian bawah tubuh (pinggul dan paha) disebut *pear shape body (gynoid)*. Sementara bentuk pertengahan disebut *intermediate*. Obesitas *android* cenderung beresiko lebih besar mengalami penyakit kardiovaskuler, hipertensi dan diabetes dibandingkan obesitas *gynoid*.⁴⁸

Peningkatan berat badan dikaitkan dengan peningkatan kadar insulin dalam darah. Peningkatan insulin ini berkaitan dengan retensi natrium dan air sehingga menyebabkan volume darah meningkat. Volume darah yang meningkat akan meningkatkan curah jantung dan berdampak pada peningkatan tekanan darah dan terjadinya hipertensi. Selain itu peningkatan berat badan juga dikaitkan dengan peningkatan penumpukan plak pada arteri dan mengakibatkan saluran arteri menyempit. Penyempitan arteri ini menjadikan aliran darah meningkat dan memerlukan peningkatan dorongan untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Peningkatan dorongan ini dapat berperan pada kenaikan darah.⁵

3.2 Indikator Obesitas berdasarkan Pengukuran Antropometri

1. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Indeks Massa Tubuh (IMT) atau *Body Mass Index* (BMI) telah direkomendasikan oleh WHO pada tahun 1997, *The National Institute of Health* (NIH) pada tahun 1998 dan *The Expert Committee on Clinical Guidelines for Overweight in Adolescent Preventive Services* sebagai standar baku pengukuran obesitas pada anak dan remaja di atas usia 2 tahun.⁴⁹ IMT merupakan indikator

untuk menentukan kelebihan berdasarkan Indeks Quatelet (berat badan dalam kilogram dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (kg/m²)). Interpretasi IMT ini bergantung pada umur dan jenis kelamin anak karena terdapat perbedaan lemak tubuh pada anak laki-laki dan perempuan.⁵⁰

Rumus IMT:

$$IMT = \frac{BB}{TB^2}$$

Keterangan:

IMT = Indeks Massa Tubuh (kg/m²)

BB = Berat Badan (kg)

TB = Tinggi Badan (m)

Tabel 2. Batasan dan Klasifikasi IMT²⁶

Kategori status gizi	Batasan IMT
Kurus sekali	< 17
Kurus	17-18,4
Normal	18,5-25,0
<i>Overweight</i>	25,1-27,0
Obesitas	>27,0

Sumber: Depkes RI

Indikator obesitas IMT merupakan cara yang paling umum digunakan untuk memperkirakan obesitas, berkorelasi tinggi dengan massa lemak tubuh dan penting untuk mengidentifikasi orang obesitas yang mempunyai resiko mengalami komplikasi medis.⁴⁹ Keunggulan utama dari IMT ini adalah mampu menggambarkan lemak tubuh yang berlebihan, sederhana dan dapat digunakan dalam penelitian populasi skala besar. Sementara keterbatasan dari IMT ini adalah tidak dapat membedakan berat yang berasal dari lemak, otot atau tulang dan tidak dapat mengidentifikasi distribusi lemak tubuh.

Penelitian yang dilakukan Aina dan Guslihan pada tahun 2009 mengenai kaitan IMT (Indeks Massa Tubuh) dengan tekanan darah pada anak di sekolah dasar negeri di Medan memperoleh hasil bahwa terdapat hubungan antara IMT dengan tekanan darah dimana penambahan nilai IMT akan disertai pula dengan peningkatan tekanan darah sistolik dan diastolik pada anak namun hubungan tersebut bersifat sangat lemah.⁵¹ Hal ini senada dengan delapan penelitian epidemiologi di Amerika yang dilaporkan oleh Rosner *et al.* bahwa anak dengan IMT yang tinggi memiliki tekanan darah yang lebih tinggi pula⁵², sementara penelitian lain oleh Paradise *et al.* pada anak dan remaja usia 9-16 tahun memperoleh hasil bahwa terdapat hubungan positif antara tekanan darah sistolik dan status berat badan yang dinilai dengan IMT.⁵³

2. Lingkar Pinggang

Lingkar pinggang merupakan salah satu indikator antropometri yang banyak digunakan untuk mengukur obesitas. Hasil ukur dari lingkar pinggang ini lebih menggambarkan lemak tubuh dengan memperkirakan jaringan adiposa visceral.⁵⁴ Lingkar pinggang diukur melalui lingkar pertengahan garis antara tepi *inferior costa* (tulang iga) terbawah dan *crista iliaca* (bagian lateral sebelah atas tulang panggul). Subjek yang diukur berada dalam posisi berdiri pada saat akhir ekspirasi.⁵⁵

Penimbunan lemak di daerah pinggang atau abdominal akan menimbulkan distribusi lemak yang bersifat sentral (obesitas sentral) dan dihubungkan dengan berbagai penyakit seperti hipertensi, hiperlipidemia, dan hiperglikemia.⁵⁶ Lingkar pinggang berkorelasi positif dengan lemak perut dan kelebihan lemak perut merupakan prediktor dari faktor resiko dan morbiditas penyakit obesitas terkait diabetes tipe 2, hipertensi, dislipidemia dan penyakit kardiovaskuler.⁵⁷

Penelitian pada individu Jordania mengemukakan bahwa lingkaran pinggang merupakan prediktor independen dari kejadian hipertensi dengan subjek berusia di atas 18 tahun⁵⁸, namun penelitian lain pada subjek berusia 35-54 tahun di Padang menyatakan bahwa lingkaran pinggang memiliki korelasi yang lemah dengan tekanan darah baik sistolik maupun diastolik.⁵⁹

Kategori lingkaran pinggang dibagi menjadi dua kategori, yaitu⁶⁰:

- Resiko rendah apabila ≤ 80 cm dan resiko tinggi apabila ≥ 88 cm pada perempuan.
- Resiko rendah apabila ≤ 94 cm dan resiko tinggi apabila ≥ 102 cm pada laki-laki.

3. Tebal Lemak Bawah Kulit (TLBK)

Tebal lemak bawah kulit atau tebal lipatan kulit pada daerah *triceps* dan *subskapuler* merupakan refleksi tumbuh kembang dari jaringan bawah kulit, yang mencerminkan kecukupan energi. Dalam keadaan defisiensi lipatan kulit akan menipis dan dalam keadaan kelebihan masukan energi maka lipatan kulit akan menebal. TLBK ini dimanfaatkan dalam menilai keadaan gizi lebih, khususnya obesitas.⁴⁵

4. A Body Shape Index (ABSI)

A *Body Shape Index* (ABSI) atau Indeks Bentuk Tubuh dikembangkan sebagai interpretasi status gizi dengan pengukuran antropometri oleh Krakauer pada tahun 2012.⁸ ABSI ini berkorelasi dengan lingkaran pinggang tetapi independen terhadap berat badan dan tinggi badan.⁹ Peneliti tersebut menemukan bahwa terdapat korelasi positif antara nilai ABSI dengan persebaran jaringan adiposa pada daerah abdominal.

Rumus ABSI⁸:

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

Keterangan:

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

WC = Lingkar Pinggang (cm)

BMI = IMT (kg/m^2)

H = Tinggi Badan (cm)

Indikator ABSI dikembangkan sebagai cara untuk mengukur resiko berkaitan dengan obesitas abdominal yang ditunjukkan dengan pengukuran lingkar pinggang terhadap tinggi badan dan IMT. Peningkatan nilai dari ABSI merupakan indikasi dari peningkatan nilai lingkar pinggang lebih besar dari yang diharapkan pada berat dan tinggi badan tertentu sesuai dengan volume tubuh, menunjukkan konsentrasi lemak abdominal (perut) yang lebih besar. Peningkatan akumulasi lemak adiposa ini dapat menyebabkan terjadinya peradangan sistemik dan resistensi insulin serta kehilangan massa otot rangka.⁹

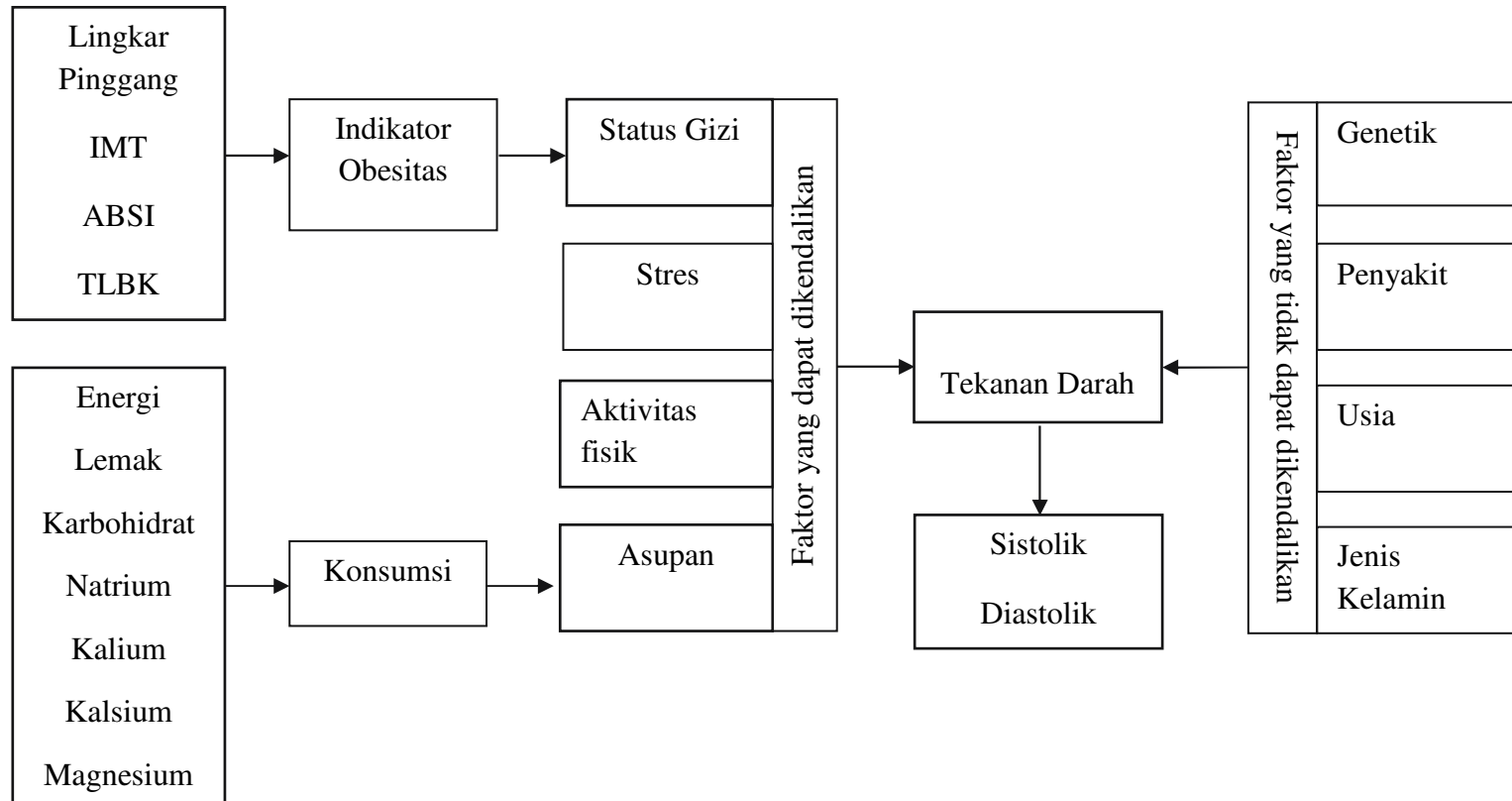
Bedasarkan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya diketahui ABSI ini dapat memprediksi mortalitas secara independen dari IMT pada penduduk Amerika⁸ dan Eropa.⁶¹ Sementara penelitian lain yang dilakukan di Rotterdam, AS pada subjek lansia memperoleh hasil bahwa ABSI dapat digunakan sebagai alat identifikasi spesifik laki-laki dengan resiko lebih besar mengalami obesitas sarkopeni.⁹

5. Hubungan IMT, Lingkar Pinggang dan ABSI terhadap Tekanan Darah

Hubungan IMT, Lingkar pinggang dan ABSI terhadap tekanan darah belum banyak diteliti dikarenakan ABSI sendiri merupakan indeks antropometri baru yang muncul pada tahun

2012.⁸ Penelitian yang dilakukan dengan menggunakan indikator antropometri ABSI, IMT dan lingkaran pinggang terhadap peningkatan tekanan darah pada populasi remaja di Portugal mengemukakan bahwa ketiga indikator tersebut secara signifikan berpengaruh terhadap tekanan darah remaja.

II. Kerangka Teori



III. Kerangka Konsep

Faktor-faktor yang mempengaruhi tekanan darah tidak dimasukkan dalam penelitian dikarenakan tujuan dari penelitian ini sendiri yaitu untuk melihat perbedaan antara IMT, lingkar pinggang dan ABSI sebagai prediktor hipertensi sehingga tidak dilakukan pengendalian terhadap faktor yang mempengaruhi tekanan darah. Sementara faktor yang mempengaruhi pengukuran antropometri dan tekanan darah dikendalikan dengan kalibrasi alat yang dipergunakan, menyamakan persepsi antar enumerator dalam pengambilan data dan pengendalian batasan bagi subjek yang terlibat penelitian melalui kriteria inklusi dan eksklusi.



IV. Hipotesis

1. Tidak terdapat perbedaan nilai IMT, lingkar pinggang dan ABSI terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik.
2. Terdapat perbedaan nilai IMT, lingkar pinggang dan ABSI terhadap tekanan darah sistolik dan diastolik.

BAB III

METODE PENELITIAN

I. Ruang Lingkup Penelitian

1. Ruang Lingkup Keilmuan

Gizi Masyarakat

2. Ruang Lingkup Tempat

Penelitian akan dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Kedung Mundu

3. Ruang Lingkup Waktu

3.1 Pembuatan Proposal : Juni-Juli 2016

3.2 Pengumpulan Data : November-Desember 2016

3.3 Pengolahan Data : Januari-Februari 2017

II. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional*.

III. Subjek Penelitian

1. Populasi

1.1 Populasi Target

Seluruh remaja usia 18-21 tahun di Kota Semarang.

1.2 Populasi Terjangkau

Remaja usia 18-21 tahun di wilayah kerja Puskesmas Kedung Mundu

2. Sampel

2.1 Besar Sampel

Besar sampel penelitian dihitung dengan rumus sampel untuk uji hipotesis analisis korelatif⁶²:

$$n = \left[\frac{(Z_{\alpha} + Z_{\beta})}{0,5[\ln(1+r)/(1-r)]} \right]^2 + 3$$

$$n = \left[\frac{(1,96 + 0,842)}{0,5[\ln(1+0,360)/(1-0,360)]} \right]^2 + 3$$

n= 59,6 orang

Keterangan:

n =sampel

Z α =tingkat kemaknaan (1,96)

ZB =power (0,842)

R =koefisien korelasi (0,360)⁶³ [berdasarkan penelitian sebelumnya]

Koreksi besar sampel untuk antisipasi drop out⁶²:

$$n' = \frac{n}{(1 - f)}$$
$$n' = \frac{59,6}{(1 - 0,1)} = 66,22 \text{ orang}$$

Keterangan:

n' = besar sampel yang diteliti

n = besar sampel yang dihitung

f = perkiraan proporsi drop out (10%)

Berdasarkan perhitungan tersebut diperoleh hasil besar sampel total sebesar 66 orang.

2.2 Cara Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *consecutive sampling* setelah terlebih dahulu dilakukan pemilihan kelurahan lokasi penelitian dengan cara random dimana lokasi penelitian yang diperoleh adalah Kelurahan Kedung Mundu.

IV. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

1. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi yang ditetapkan sebagai berikut:

- Remaja berusia 18-21 tahun.
- Berdomisili di wilayah kerja Puskesmas Kedung Mundu.
- Memiliki IMT $\geq 18,60$ kg/m².
- Bersedia diikutkan dalam penelitian.

- e. Tidak mengalami gangguan fisik atau gangguan medis yang dapat menghambat penelitian.

2. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi yang ditetapkan sebagai berikut:

- a. Kurang kooperatif saat penelitian berlangsung.
- b. Sakit dan tidak bisa ikut serta dalam penelitian.
- c. Pindah tempat tinggal.

V. Variabel Penelitian

1. Variabel bebas : IMT, lingkar pinggang dan ABSI
2. Variabel terikat : Tekanan darah

VI. Definisi Operasional

Tabel 3. Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Skala	Satuan
IMT (Indeks Massa Tubuh)	IMT diperoleh dari hasil pengukuran tinggi badan dan berat badan kemudian dihitung dengan menggunakan rumus berat badan dalam kilogram (kg) dibagi dengan kuadrat tinggi badan dalam meter (m ²). ⁶⁴	Interval	kg/m ²
Lingkar pinggang	Lingkar pinggang diukur dalam posisi berdiri tegak. Baju atau penghalang pengukuran disingkirkan. Lingkar pinggang diukur dengan midline melalui lingkar pertengahan garis antara tepi <i>inferior costa</i> (tulang iga) terbawah dan <i>crista iliaca</i> (bagian lateral sebelah atas tulang panggul). Subjek yang diukur berada dalam posisi berdiri pada saat akhir ekspirasi. Pengukuran dilakukan hingga 0,1 cm terdekat.	Rasio	m
ABSI (A Body Shape Index)	ABSI diperoleh dari hasil pengukuran lingkar pinggang, tinggi badan dan berat badan kemudian dihitung dengan menggunakan rumus lingkar pinggang dalam imeter (m) dibagi dengan perkalian IMT (kg/m ²) dalam pangkat 2/3 dan tinggi badan (m) dalam pangkat 1/2. ⁸	Interval	m ^{11/6} kg ^{-2/3}
Tekanan darah	Sistolik Besarnya tekanan pada dinding pembuluh darah pada saat jantung berkontraksi diukur dengan <i>sphygmomanometer</i> air raksa oleh petugas kesehatan dari Puskesmas Kedung Mundu. Subjek diambil tekanan darahnya dalam posisi duduk	Rasio	mmHg

	<p>dengan kaki lurus di lantai setelah istirahat 10-15 menit.</p> <p>Tekanan darah diambil 2 kali pada lengan kanan dengan selang waktu 5 menit dan diambil rata-rata hasil keduanya.¹²</p> <p>Apabila terjadi perbedaan lebih dari 10 mmHg, maka dilakukan pemeriksaan ulang dengan selang waktu 15 menit.⁶⁵</p>		
Diastolik	<p>Besarnya tekanan pada dinding pembuluh darah pada saat jantung berelaksasi diantara dua denyutan diukur dengan sphygmomanometer air raksa oleh mahasiswa tingkat akhir kedokteran umum Undip.</p> <p>Subjek diambil tekanan darahnya dalam posisi duduk dengan kaki lurus di lantai setelah istirahat 10-15 menit.</p> <p>Tekanan darah diambil 2 kali pada lengan kanan dengan selang waktu 5 menit dan diambil rata-rata hasil keduanya.¹²</p> <p>Apabila terjadi perbedaan lebih dari 10 mmHg, maka dilakukan pemeriksaan ulang dengan selang waktu 15 menit.⁶⁵</p>	Rasio	mmHg

VII. Prosedur Penelitian

1. Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan berupa data primer, antara lain:

- Data karakteristik subjek diperoleh melalui wawancara langsung dengan responden melalui kuesioner (terlampir).
- Data antropometri melalui pengukuran secara langsung oleh enumerator (tinggi badan, berat badan dan lingkar pinggang).
- Data tekanan darah melalui pengukuran secara langsung oleh enumerator.

2. Instrumen Penelitian

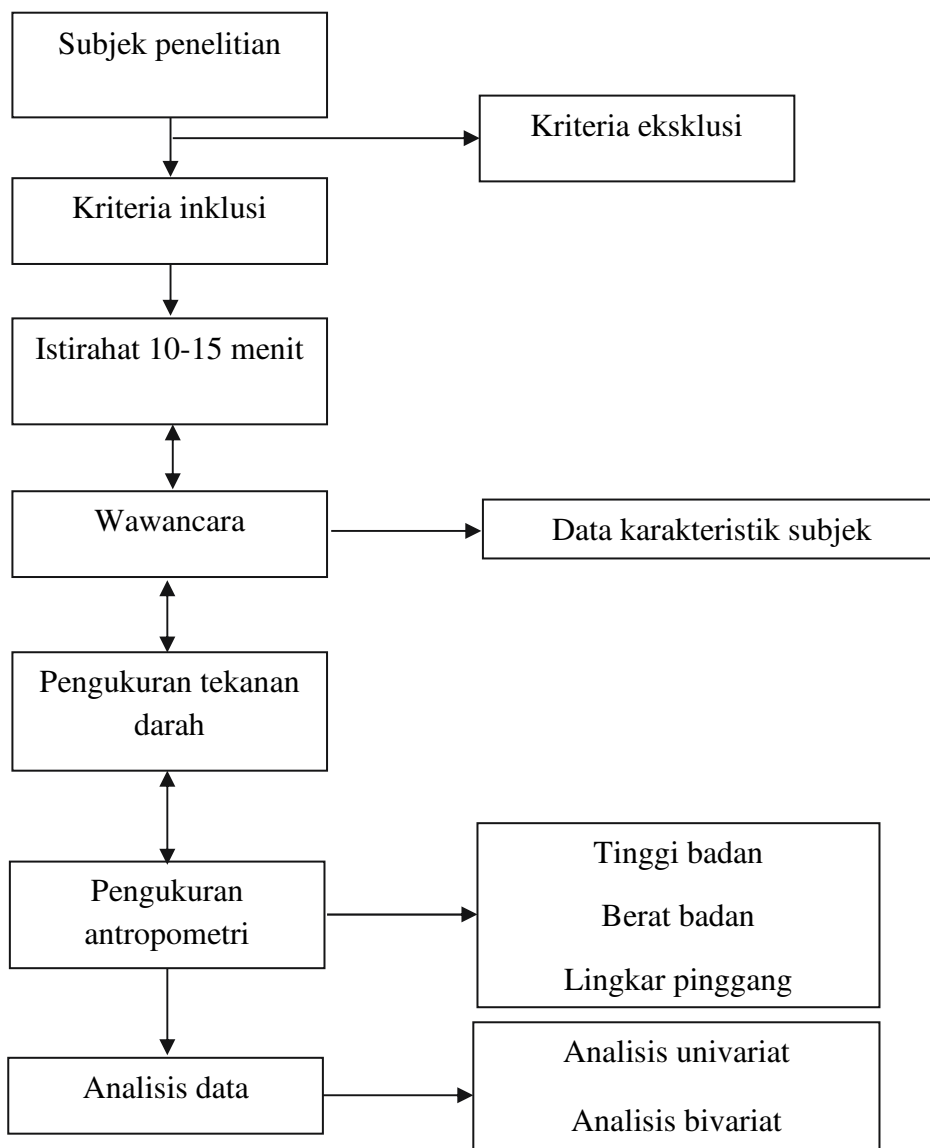
2.1 Alat

- Pengukuran tinggi badan menggunakan microtoise kapasitas 200 cm dengan ketelitian 0,1 cm.
- Pengukuran berat badan menggunakan timbangan injak digital kapasitas 150 kg dengan ketelitian 0,1 kg.
- Pengukuran lingkar pinggang dengan menggunakan midline hingga 0,1 cm terdekat.
- Pengukuran tekanan darah menggunakan *sphygmomanometer* air raksa.

2.2 Kuesioner

Digunakan untuk medapatkan data karakteristik subjek.

VIII. Alur Kerja



IX. Pengumpulan Data

Cara Pengumpulan data:

1. Data karakteristik subjek

Data karakteristik subjek meliputi nama responden dan subjek penelitian, jenis kelamin, tanggal lahir, nomor telpon yang dapat dihubungi, alamat, agama, tinggi badan, berat badan, lingkar pinggang, tekanan darah dan riwayat kesehatan subjek. Data karakteristik subjek diperoleh melalui wawancara dengan responden oleh enumerator.

2. Data tinggi badan

Data tinggi badan subjek diperoleh dengan cara mengukur tinggi badan subjek dengan menggunakan *microtoise* dengan kapasitas 200 cm dan ketelitian 0,1 cm. Data tinggi badan dicatat pada data karakteristik subjek oleh enumerator.

Prosedur pengukuran tinggi badan dan panjang badan adalah sebagai berikut:

- Tempelkan paku *microtoise* pada dinding yang lurus dan datar setinggi tepat 200 cm. Angka 0 pada lantai yang datar dan rata.
- Subjek diminta melepaskan alas kaki.
- Subjek harus berdiri tegak seperti sikap sempurna dalam baris berbaris.
- Kepala, tulang belikat dan tumit menempel pada dinding.
- Anak menghadap dengan pandangan lurus ke depan.
- Turunkan mikrotoa sampai rapat pada kepala bagian atas, siku-siku harus lurus menempel dinding.
- Baca angka skala yang nampak pada lubang dalam gulungan mikrotoa. Angka tersebut menunjukkan tinggi anak yang diukur.

3. Data berat badan

Data berat badan subjek diperoleh dengan cara mengukur berat badan subjek dengan menggunakan timbangan injak digital dengan kapasitas 150 kg dengan ketelitian 0,1 kg. Data berat badan dicatat pada data karakteristik subjek oleh enumerator.

Prosedur pengukuran berat badan adalah sebagai berikut:

- Memposisikan timbangan pada lantai yang rata.
- Pakaian subjek seminimal mungkin (tanpa alas kaki, menanggalkan aksesoris yang berlebihan dan tidak membawa atau mengantongi sesuatu).
- Subjek berdiri tegak dengan posisi siap.
- Enumerator membaca hasil pengukuran berat badan pada timbangan.

4. Data lingkar pinggang

Data lingkar pinggang subjek diperoleh dengan cara mengukur lingkar pinggang subjek dengan menggunakan *midline* kapasitas 200 cm. Data lingkar lengan dicatat pada data karakteristik subjek oleh enumerator.

Prosedur pengukuran lingkar lengan adalah sebagai berikut:

- Subjek dalam posisi berdiri tegak
- Baju atau penghalang pengukuran disingkirkan
- Letakkan *midline* horizontal sejajar pada daerah puncak panggul yang telah ditandai dan pengukuran dilakukan pada kondisi akhir ekspirasi.
- Pengukuran dilakukan hingga 0,1 cm terdekat.

5. Data tekanan darah

Data tekanan darah subjek diperoleh dengan cara mengukur tekanan darah subjek dengan *sphygmomanometer* air raksa oleh mahasiswa tingkat akhir kedokteran umum Undip. Tekanan darah (sistolik dan diastolik) diambil 2 kali pada lengan kanan dengan selang waktu 5 menit dan diambil rata-rata hasil keduanya.

Prosedur pengukuran tekanan darah adalah sebagai berikut:

- Subjek dalam posisi duduk dengan kaki lurus di lantai.

- Pengambilan tekanan darah dilakukan setelah subjek istirahat 10-15 menit.
- Tekanan darah diambil pada lengan kanan sebanyak 2 kali dengan interval waktu 5 menit.
- Apabila terjadi perbedaan lebih dari 10 mmHg, maka dilakukan pemeriksaan ulang dengan selang waktu 15 menit.

X. Analisis Data

Analisis data dilakukan setelah dilakukan proses *editing*, *coding*, *tabulating*, *entry*, dan *cleaning* data.

Analisis data dilakukan dengan uji statistik, meliputi:

1. Analisis Univariat

Analisis univariat digunakan untuk mendeskripsikan semua variabel sehingga dapat diketahui gambaran status gizi dan karakteristik subjek penelitian melalui distribusi frekuensi dan presentase dari setiap variabel.

2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk mengetahui hubungan antar variabel yang diteliti melalui uji korelasi. Uji kenormalan data yang digunakan adalah *Kolmogorov-Smirnov*, kemudian data dianalisis dengan menggunakan uji korelasi *r Pearson* apabila kedua variabel berdistribusi normal dan uji korelasi *Rank Spearman* apabila berdistribusi tidak normal.

XI. Etika Penelitian

Peneliti akan meminta *ethnical clearance* untuk penelitian ini dari Komisi Etik Penelitian FK UNDIP/RSUP Dr. Kariadi Semarang sebelum penelitian dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anggara FHD, Prayitno N. Faktor-faktor yang berhubungan dengan tekanan darah di Puskesmas Telaga Murni, Cikarang Barat Tahun 2012. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*. 2013; 5(1).
2. Rahajeng E, Tuminah S. Prevalensi hipertensi dan determinannya di Indonesia. 2009; 59 (12): 580-586.
3. Departemen Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: Depkes RI; 2013. p. 5.
4. Dinas Kesehatan Kota Semarang. Profil kesehatan Kota Semarang 2015. Semarang: Dinkes Kota Semarang; 2015. p. 56-58.
5. Kardi E. Hidup bersama penyakit hipertensi, asam urat, jantung koroner. Jakarta: Intisari Mediatama; 2002. p. 1-42.
6. Chang Y, Guo X, Li T, Li S, Guo J, Sun Y. A body shape index and body roundness index: two new body indices to identify left ventricular hypertrophy among rural populations in Northeast China. *Hear. Lung Circ*. 2016;25:358-364.
7. Ogden CL, Flegal KM. Anthropometric reference data for children and adults : United States , 2003 – 2006. 2008;(10):2003-2006.
8. Krakauer NY, Krakauer JC. A new body shape index predicts mortality hazard independently of body mass index. *PLoS One*. 2012; 7 (7): e39504.
9. Dhana K, Koolhaas C, Schoufour J, Rivadeneira F, Hofman A, Kavousi M, et al. Association of anthropometric measures with fat and fat-free mass in the elderly : The Rotterdam study. *Maturitas* 2016;88:96-100.
10. He S, Chen X. Could the new body shape index predict the new onset of diabetes mellitus in the Chinese population?. *PLoS ONE*. 2013; 8: e50573.
11. Matsha TE, Hassan MS, Hon GM, Soita DJ, Kengne AP, Erasmus RT. Derivation and validation of a waist circumference optimal cutoff for diagnosing metabolic syndrome in a South African mixed ancestry population. *International Journal of Cardiology*. 2013. 168: 295.
12. Duncan MJ, Mota J, Vale S, Santos MP, Ribeiro JC. Associations between body mass index , waist circumference and body shape index with resting

- blood pressure in Portuguese adolescents. *Annals Of Human Biology*. 2013; 40(2): 163-167.
13. Cheung YB. "A Body Shape Index" in middle-age and older Indonesian population: scaling exponents and association with incident hypertension. *PLoS ONE*. 2013; 9(1): e85421.
 14. Lumoindong A, Umboh A, Masloman N. Hubungan obesitas dengan profil tekanan darah pada anak usia 10-12 tahun di Kota Manado. *E-Biomedik*. 2013; 1(1): 147-153.
 15. Gunawan L. Hipertensi tekanan darah tinggi. Yogyakarta: Kanisius, 2001. p. 7.
 16. Nelms M, Sucher KP, Lacey K, Roth SL. Nutrition therapy and pathophysiology. 2nd ed. USA: Wadsworth Cengage Learning; 2011. p. 248.
 17. Pujol TJ, Tucker JE, Barnes JT. Diseases of the cardiovascular system. In: *Nutrition Therapy & Pathophysiology*. 2nd ed. Wadsworth: Cengage Learning; 2011. p. 283-328.
 18. Singh M. Pathogenesis and clinical physiology of hypertension. *Cardiol. Clin [Internet] Elsevier Ltd*;2010;28(4):545-559. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccl.2010.07.001>.
 19. Houston, Mark C. Handbook of Hypertension. UK: Wiley-Blackwell; 2009. p. 23.
 20. Saing JH. Hipertensi pada Remaja. *Sari Pediatri*, Vol. 6, No. 4, Maret 2005: 159-165.
 21. Oktora R. Gambaran penderita hipertensi yang dirawat inap di bagian penyakit dalam RSUD Arifin Achmad Pekanbaru periode Januari-Desember 2005 [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Universitas Riau Pekanbaru; 2007. p. 41-42.
 22. Matthias Barton, Matthias Meyer. Postmenopusal hypertension: mechanism and therapy. *Journal of American Heart Association*. 2009; 54; p. 11-18.
 23. Clarice Brown, et al. Body Mass Index and Prevalence of Hypertension and Dyslipidemia. *Obes Res* 2000; 8: 605-619.
 24. Sustrani L, Alam S, Hadibroto I. Hipertensi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2004. p. 36-57.

25. Lambert NJF, Aggoun Y, Marchand LM, Martin XE, Herrmann FR, Beghetti M. Physical activity reduces systemic blood pressure and improves early markers of atherosclerosis in pre-pubertal obese children. *Journal of the American College of Cardiology*. 2009; 54(25): 2396-2406.
26. Wahyuningsih R. *Penatalaksanaan Diet Pada Pasien*. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2013. p. 21.
27. Sorof J, Stephen D. Obesity hypertension in children: A problem of epidemic proportions. *Hypertension*. 2002; 40: 441-447.
28. Romdhonah R. Hubungan antara indeks massa tubuh, lingkar pinggang dan rasio lingkar pinggang terhadap lingkar panggul dengan tekanan darah pada murid sekolah dasar [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro. 2008.
29. McCance KL, Hueter SE. *Pathophysiology the biologic basis for disease in adults and children*. 5 th ed. Elsevier Mosby. 2006. p 1409-4.
30. Kaur J. A comprehensive review on metabolic syndrome. 2014;2014: 21.
31. Rebholz CM, Friedman EE, Powers LJ, Arroyave WD, He J, Kelly TN. Dietary protein intake and blood pressure : a meta-analysis of randomized controlled trials. 2012;176(7): S27-S43.
32. Siri-tarino PW, Sun Q, Hu FB, Krauss RM. Saturated fat , carbohydrate , and cardiovascular disease 1–4. 2010;(5):502-509.
33. Margaret MH, June S, Neal T, Pam S, Aaron RF. Association of fat distribution and obesity with hypertension in Bi-ethnic Population: The ARIC Study. *Obesity Research*. 2000; 8 (7); 516-24.
34. Kapriana MT. Asupan tinggi lemak dan aktivitas olahraga sebagai faktor resiko terjadinya hipertensi obesitik pada remaja awal [Skripsi]. Semarang: Univeristas Diponegoro; 2012.
35. Hosseininasab M, Norouzy A, Nematy M, Bonakdaran S. Low-glycemic-index foods can decrease systolic and diastolic blood pressure in the short term. *International Journal of Hypertension*. 2015; 2015. p. 5.
36. Access O. Major food sources of calories , added sugars , and saturated fat and their contribution to essential nutrient intakes in the US diet : data from the national health and nutrition examination survey (2003–2006). 2013:2-11.

37. Mirrahimi A, Chiavaroli L, Srichaikul K, Augustin LSA. The role of glycemic index and glycemic load in cardiovascular disease and its risk factors : a review of the recent literature. *Curr Atheroscler Rep.* 2014; 16(1): 381.
38. Adroque HJ, Madias NE. Mechanism of disease sodium and potassium in the pathogenesis of hypertension. *N Engl J Med.* 2007; 356: 1966-78.
39. Institute of Medicine. Dietary reference intakes for water, potassium, sodium, chloride and sulfate. Washington, DC: National Academy Press; 2004.p. 386.
40. Grimes CA, Riddell LJ, Campbell KJ, Nowson CA. Dietary salt intake, sugar-sweetened beverage consumption, and obesity risk. *Pediatrics* 2013; 131:14.
41. Houston MC, Harper KJ. Potassium, magnesium, and calcium : their role in both the cause and treatment of hypertension. 2008;10(7):3-11.
42. Wang L, Manson JE, Buring JE, Lee I, Sesso HD. Dietary factors, exercise, and cardiovascular risk dietary intake of dairy products, calcium, and vitamin D and the risk of hypertension in middle-aged and older women. 2008; 51: 1073-1079.
43. Varda NM, Gregoric A. A diagnostic approach for the child with hypertension. *Pediatr Nephrol.* 2005; 20:499-506.
44. Gulati S. Hypertension in children. *Indian Journal of Pediatrics.* 2002; 69:1077-81.
45. Sjarif DR, Lestari ED, Mexaitalia M, Nazar SS. Buku ajar nutrisi pediatrik dan penyakit metabolik jilid 1. Ikatan Dokter Indonesia; 2011.
46. Kral JG. Morbidity of severe obesity. *Surg Clin North Am* 2001; 81: 1039-61.
47. WHO. The World Health Report: Reducing risks, promoting healthy life [Homepage On The Internet]. c2002 [Updated 2002; cited 2016 June 26]. Available from: <http://www.who.int/whr/2002/en/>
48. Moller R, Tafeit TE, Sudi TK, Reibnegger G. Quantifying the “appleness” or “peariness” of the human body by subcutaneous adipose tissue distribution. *Ann Hum Biol.* 2000;27(1): 47-55.
49. Utari A. Hubungan indeks massa tubuh dengan tingkat kesegaran jasmani

- pada anak usia 12-14 tahun [Tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2007.
50. Sjarif D. Obesitas pada anak dan permasalahannya. In: Prihono P, Purnamawati S, Sjarif D, Hegar B, Gunardi H, Oswari H, et al, editors . Hot topics in pediatrics II. Jakarta : UI; 2002.p. 219.
 51. D Sarah A, Tjipta GD. Hubungan indeks massa tubuh dengan tekanan darah anak di Sekolah Dasar Negeri 064979 Medan. E-Jurnal FK USU. 2013; 1(1): 1-4.
 52. Rosner B, Prineas R, Daniels SR. Blood pressure between black and whites in relation to body size among US children and adolescents. Am J Epidemiol 2000; 151:1007-19.
 53. Paradis G, Lambert M, O’Loughlin J, Lavallee C, Aubin J, Devlin E, Levy E, Hanley J. Blood pressure and adiposity in children and adolescents. Circulation. 2004. 110:1832–1838.
 54. Adam JMF. Obesitas dan Diabetes Mellitus tipe 2 dalam J.M.F., Adam (ed). Obesitas dan Sindrom Metabolik. Bandung. FK Universitas Padjajaran. 2006. 81-91.
 55. Seidell JC, Visscher TL. Aspek Kesehatan Masyarakat pada Gizi Lebih. In: Gibney MJ, Margetts BM, Kearney JM, Arab L, editors. Gizi Kesehatan Masyarakat. Jakarta: EGC; 2009. p. 204.
 56. Alain G, Ronan R, Pierre HD, Celine L, Sylviane V, Beverley B, et al. Increases in waist circumference and weight as predictor of type 2 diabetes individuals with impaired fasting glucose influence of baseline BMI. Diabetes Care. 2010. 33: 1850-1852.
 57. Meilani M. Pendekatan indeks antropometri sebagai alat skreening hipertensi pada orang dewasa di daerah urban (Analisis Riskesdas 2007) [Tesis]. Depok: Universitas Indonesia; 2012.
 58. Batiha A, Alazzam M, Albashtawy M, Tawalbeh L, Tubaishat A, Alhalaiqa FN. The relationship between hypertension and anthropometric indices in a Jordanian Population. 2015;7(5): 233-243.
 59. Desmawati D. Korelasi pengukuran antropometri dengan tekanan darah dan angiotensinogen plasma pada dewasa. MKA. 2014;37 (2): 72-79.
 60. Meredith S, Madden AM. Categorisation of health risk associated with

excessive body weight identified using body mass index , a body shape index and waist circumference. 2014;4: 185-186.

61. Dhana K, Kavousi M, Ikram MA, Tiemeier HW, Hofman A, Franco OH. Body shape index in comparison with other anthropometric measures in prediction of total and cause-specific mortality. *J. Epidemiol. Commun. Health.* 2016; 90–96.
62. Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis Edisi ke-4. In: *Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis*. 4th ed. Jakarta: Sagung Seto; 2011. p. 372.
63. Malara M, Anna K, Tkaczyk J. Body shape index versus body mass index as correlates of health risk in young healthy sedentary men. 2015:1-5.
64. WHO. Western Pacific Region. *The Asia Pacific perspective : Redefining obesity and its treatment*. Australia : Health Communications Australia Pty Limited; 2000. p.15-20.
65. Mexitalia M, Utari A, Sakundarno M, Yamauchi T, Subagio HW, Soematri A. Sindroma metabolik pada remaja obesitas. *M Med Indonesia.* 2009; 43(6): 300-306.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar informasi

Hal: Permohonan ijin penelitian

Semarang, Maret 2017

Kepada Yth
Sdr/Sdri
Di tempat

Dengan hormat,

Sehubungan dengan penelitian yang akan kami lakukan, bersama ini saya:

Nama : Anak Agung Ayu Fuji Dwi Astuti

NIM : 22030113140111

Institusi : Prodi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro

Mohon ijin agar saudara/saudari dapat berpartisipasi dalam penelitian kami yang berjudul “Perbedaan Indeks Massa Tubuh (IMT), Lingkar Pinggang dan *A Body Shape Index* (ABSI) dengan Tekanan Darah Remaja Usia 18-21 Tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Kedung Mundu”.

Tindakan yang akan anda alami:

1. Wawancara dan pemeriksaan fisik untuk menentukan status kesehatan.
2. Pengukuran tinggi badan, berat badan dan lingkar pinggang dengan alat antropometri.
3. Pengukuran tekanan darah.

Manfaat yang dapat anda peroleh:

1. Mengetahui kondisi umum status kesehatan diri.
2. Mengetahui status gizi diri sendiri
3. Mengetahui tekanan darah diri sendiri.

Pertanyaan perihal ini dapat saudara/saudari sampaikan langsung atau melalui kontak di 087832000380. Apabila saudara/saudari bersedia berpartisipasi dalam penelitian kami, saudara/saudari diminta untuk mengisi lembar persetujuan yang telah kami sediakan. Kami mengucapkan terima kasih atas bantuan dan kerjasama yang diberikan.

Hormat saya,

Anak Agung Ayu Fuji Dwi
Astuti

Lampiran 2.Lembar persetujuan (*Informed Consent*)

LEMBAR PERSETUJUAN (*Informed Consent*)

Untuk yang ikut dalam penelitian: Perbedaan Indeks Massa Tubuh (IMT), Lingkar Pinggang dan *A Body Shape Index* (ABSI) dengan Tekanan Darah Remaja Usia 18-21 Tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Kedung Mundu.

Saya telah membaca dan mengerti informasi yang tercantum pada lembar informasi dan telah diberi kesempatan untuk mendiskusikan dan menanyakan hal tersebut.Saya setuju untuk ikut dalam penelitian ini.

Saya mengerti bahwa saya dapat menolak untuk ikut dalam penelitian.Saya sadar bahwa saya dapat mengundurkan diri dari penelitian ini kapan saja saya mau.

Saya, SETUJU untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.

Tanggal :
Nama Nama :
No Telpon/HP :
Alamat :

Dengan demikian pernyataan ini kami buat dengan sesungguhnya tanpa adanya paksaan dari siapapun.

Semarang, Maret 2017

Responden

.....

Lampiran 3. Formulir Kuesioner Subjek

Kode :

Tanggal :

Enumerator :

Nama responden/jenis kelamin :

IDENTITAS SUBJEK PENELITIAN

1. NAMA :
2. TANGGAL LAHIR/UMUR :
3. JENIS KELAMIN :
4. ALAMAT/NO TELP :
5. AGAMA :
6. BERAT BADAN : kg
7. TINGGI BADAN : cm
8. LINGKAR PINGGANG : cm
9. TEKANAN DARAH : / mmHg (SS/DS)

RIWAYAT KESEHATAN

1. Apakah anda mengalami kesulitan dalam komunikasi ?
() Ya () Tidak
2. Apakah ada keluarga yang memiliki riwayat hipertensi ? (siapa)
() Ya () Tidak
3. Apakah anda mengalami gangguan fisik ?
() Ya () Tidak

**HUBUNGAN BEBERAPA INDIKATOR OBESITAS DENGAN
TEKANAN DARAH WANITA DEWASA MUDA**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran

Universitas Diponegoro



disusun oleh

ANAK AGUNG AYU FUJI DWI ASTUTI

22030113140111

PROGRAM STUDI ILMU GIZI

DEPARTEMEN ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS DIPONEGORO

SEMARANG

2017

SURAT PERNYATAAN SIAP UJIAN AKHIR

Yang bertanda tangan di bawah ini :

1. Nama : Nurmasari Widyastuti, S.Gz., M.Si. Med
NIP : 198111052006042001
Jabatan / Gol : Lektor / III b
Sebagai : Pembimbing I
2. Nama : dr. Aryu Candra, M.Kes.Epid
NIP : 197809182008012011
Jabatan / Gol : Lektor / III c
Sebagai : Pembimbing II

Menyatakan bahwa :

Nama : Anak Agung Ayu Fuji Dwi Astuti
NIM : 22030113140111
Angkatan : 2013
Judul Penelitian : Hubungan Beberapa Indikator Obesitas Dengan Tekanan Darah Wanita Dewasa Muda

Telah siap untuk melaksanakan Ujian Akhir

Demikian surat pernyataan ini dibuat untuk menerbitkan surat undangan **Ujian Akhir**.

Semarang, 17 Mei 2017

Pembimbing I,



Nurmasari Widyastuti, S.Gz., M.Si. Med
NIP. 198111052006042001

Pembimbing II,



dr. Aryu Candra, M.Kes.Epid
NIP. 197809182008012011

Hubungan beberapa Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Wanita Dewasa Muda

Anak Agung Ayu Fuji Dwi Astuti,¹ Nurmasari Widyastuti,¹ Aryu Candra¹

ABSTRAK

Latar Belakang: Peningkatan tekanan darah (TD) berhubungan dengan kelebihan berat badan dan obesitas. Obesitas dapat ditentukan melalui pengukuran antropometri seperti rasio lingkaran pinggang terhadap lingkaran panggul (RLPP), lingkaran pinggang terhadap tinggi badan (RLPTB), indeks massa tubuh (IMT), lingkaran pinggang (LiPi) dan baru-baru ini dikembangkan "A Body Shape Index" (ABSI).

Tujuan: Menganalisis hubungan beberapa indikator obesitas dengan TD pada wanita dewasa muda.

Metode: Studi *cross sectional* di wilayah kerja Puskesmas Kedung Mundu pada 64 wanita usia 18-21 tahun yang dipilih secara *consecutive sampling*. Pengukuran antropometri meliputi tinggi badan, berat badan, lingkaran pinggang dan panggul dan TD. Data dianalisis dengan uji *Fisher Exact* dan perhitungan rasio prevalensi untuk mengetahui besar risiko.

Hasil: Terdapat 9,4% wanita mengalami pre hipertensi. Gizi lebih berdasarkan IMT 28,1%. Risiko tinggi berdasarkan LiPi 6%, RLPP 62,5%, RLPTB 29,7% dan ABSI 50%. Terdapat hubungan signifikan antara IMT dengan TDS ($p < 0,05$, $RP 6,3$, $CI 1,038 \pm 38,056$). LiPi memiliki hubungan signifikan dengan TDD ($p < 0,05$, $RP 6,3$, $CI 1,038 \pm 38,056$). Tidak terdapat hubungan antara RLPP, RLPTB dan ABSI dengan TDS dan TDD ($p > 0,05$).

Simpulan: IMT berhubungan dengan TDS. LiPi berhubungan dengan TDD. Tidak terdapat hubungan antara RLPP, RLPTB dan ABSI dengan TDS dan TDD.

Kata kunci: Tekanan darah, indikator obesitas, obesitas

¹ Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang.

The Relationship between Obesity Indicators and Blood Pressure in Emerging Adulthood Women

Anak Agung Ayu Fuji Dwi Astuti,¹ Nurmasari Widyastuti,¹ Aryu Candra¹

ABSTRACT

Background: An increase in blood pressure (BP) is associated with overweight and obesity. Anthropometric measurement can be used to define obesity, such as waist to hip ratio (WHR), waist to height ratio (WtHR), body mass index (BMI), waist circumference (WC) and recently developed “A Body Shape Index” (ABSI).

Objective: To examine the association between obesity indicators and BP in early adult women.

Methods: A cross sectional study in district work Local Government Clinic Kedung Mundu of women aged 18-21 years was selected by consecutive sampling. The measured anthropometric were height, body mass, WC and hip circumference and BP. Data were analyzed by Fisher Exact and consideration prevalens ratio to estimated risk.

Result: There are 9,4% women with pre hypertension. Overweight and obesity based on BMI 28,1%. High risk based on WC 6%, WHR 62,5%, WtHR 29,7% and ABSI 50%. BMI is significantly related to SBP ($p < 0,05$, $RP 6,3$, $CI 1,038 \pm 38,056$). WC is significantly related to DBP ($p < 0,05$, $RP 6,3$, $CI 1,038 \pm 38,056$). WHR, WtHR and ABSI were not significantly related to both SBP and DBP ($p > 0,05$).

Conclusion: BMI is associated with SBP. WC is associated with DBP. However, WRH, WtHR and ABSI do not associated with SBP and DBP.

Keywords: Blood pressure, obesity indicator, obesity

¹ Nutrition Science Departement, Medical Faculty of Diponegoro University, Semarang.

PENDAHULUAN

Hipertensi atau tekanan darah tinggi merupakan salah satu Penyakit Tidak Menular (PTM) yang saat ini menjadi masalah kesehatan yang cukup serius, disebut sebagai *silent killer*.¹ Hipertensi yang tidak terkontrol dan terdeteksi sejak dini dapat menyebabkan peningkatan risiko berbagai penyakit degeneratif seperti serangan jantung, stroke, dan gagal ginjal.²

Masalah hipertensi di Indonesia cenderung mengalami peningkatan. Berdasarkan data Riskesdas 2013 prevalensi hipertensi berdasarkan wawancara mengalami peningkatan dari 7,6% pada tahun 2007 menjadi 9,5% pada tahun 2013 dan hipertensi lebih banyak terjadi pada perempuan yaitu 28,8% sedangkan laki-laki 22,8%.³ Hipertensi di Kota Semarang pada tahun 2015 merupakan penyakit tidak menular yang menempati peringkat tertinggi dengan angka kejadian sebesar 29.335 kasus⁴, sementara prevalensi hipertensi pada usia 18-24 tahun berkisar pada 7,7%¹, dan hipertensi pada kelompok usia >18 tahun di Jawa Tengah sendiri berkisar pada 26,4% pada daerah perkotaan.⁴

Terdapat berbagai faktor risiko yang mempengaruhi terjadinya peningkatan tekanan darah, salah satunya adalah kelebihan berat badan. Penilaian status gizi melalui pemeriksaan antropometri dapat digunakan untuk menilai kelebihan berat badan dan kondisi obesitas. Indikator status gizi yang dikaitkan dengan tekanan darah antara lain Indeks Massa Tubuh (IMT), Lingkar Pinggang (LiPi), Rasio Lingkar Pinggang Terhadap Lingkar Panggul (RLPP), Rasio Lingkar Pinggang Terhadap Tinggi Badan (RLPTB) dan *A Body Shape Index* (ABSI) atau dengan kata lain sering disebut sebagai indikator penentuan obesitas. IMT memiliki hubungan yang kuat dengan tekanan darah. Peningkatan IMT berhubungan erat dengan tekanan darah dimana kejadian hipertensi lebih tinggi pada orang dengan IMT yang lebih besar.⁵ Pertambahan LiPi berhubungan erat dengan kejadian kardiovaskuler⁶, pada perempuan lingkar pinggang sebesar ≤ 80 cm berisiko rendah dan risiko tinggi apabila ≥ 88 cm. RLPP dapat digunakan untuk mengukur timbunan lemak tubuh terutama daerah abdomen. RLPP $\geq 0,85$ pada wanita mempunyai risiko 8 kali lebih besar untuk menderita hipertensi dibandingkan dengan yang memiliki RLPP normal.⁷ RLPTB merupakan indeks

antropometri yang baik untuk mengidentifikasi risiko penyakit kardio-metabolik pada orang dewasa normal ataupun *overweight*.⁸ Terdapat korelasi positif antara nilai ABSI dengan persebaran jaringan adiposa pada daerah abdominal.⁹

Berdasarkan laporan Profil Kesehatan Kota Semarang, wilayah kerja Puskesmas Kedung Mundu merupakan salah satu wilayah dengan prevalensi hipertensi tertinggi di Kota Semarang. Penelitian ini dilaksanakan di wilayah kerja Puskesmas Kedung Mundu dengan harapan banyak wanita yang mengalami peningkatan tekanan darah melebihi batas normal dan hipertensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui indikator status gizi, dalam hal ini indikator obesitas yang berpengaruh terhadap tekanan darah wanita dewasa muda usia 18-21 tahun.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif analitik dengan metode *cross-sectional*, termasuk lingkup penelitian gizi masyarakat. Pengambilan data dilakukan pada bulan Februari-April 2017. Kriteria inklusi sampel penelitian yaitu perempuan berusia 18-21 tahun, bersedia mengisi *informed consent*, tidak dalam kondisi sakit, tidak merokok, tidak mengonsumsi alkohol, tidak mengonsumsi obat-obatan yang berpengaruh terhadap tekanan darah, $IMT \geq 18,50 \text{ kg/m}^2$ dan dapat berkomunikasi dengan baik. Berdasarkan perhitungan sampel yang telah dilakukan dibutuhkan sampel minimal 60 orang. Jumlah sampel didapatkan sebanyak 64 orang wanita usia 18-21 tahun, dipilih secara *consecutive sampling* di kelurahan Sambiroto, Sendangmulyo dan Sendangguwo. Sampel yang terpilih bersedia mengikuti penelitian dan hadir pada waktu pengambilan data.

Variabel bebas (independen) dalam penelitian ini adalah Indeks Massa Tubuh (IMT), Lingkar Pinggang (LiPi), Rasio Lingkar Pinggang Panggul (RLPP), Rasio Lingkar Pinggang Tinggi Badan (RLPTB) dan *A Body Shape Index* (ABSI), sedangkan variabel terikat (dependen) adalah tekanan darah. Data yang dikumpulkan antara lain identitas sampel, berat badan (BB), tinggi badan (TB), LiPi, RLPTB, ABSI, tekanan darah sistolik (TDS), dan tekanan darah diastolik (TDD).

Tekanan darah diukur dengan menggunakan *sphygmomanometer* air raksa. Data akhir yang dipakai adalah rata-rata dua kali pengukuran, kemudian

data dikategorikan tidak hipertensi jika TDS <120 dan TDD <80 dan pre hipertensi jika TDS \geq 120 dan TDD \geq 80 mmHg.¹⁰ IMT didefinisikan sebagai indeks yang diperoleh dari pengukuran BB dengan menggunakan timbangan injak digital (kapasitas 150 kg, ketelitian 0,1 kg) dan pengukuran TB dengan menggunakan *microtoise* (kapasitas 200 cm, ketelitian 0,1 cm) yang dihitung menggunakan rumus berat badan (kg) dibagi dengan kuadrat tinggi badan (m). IMT kemudian dikategorikan gizi baik dengan IMT \leq 22,90 kg/m² dan gizi lebih \geq 23,00 kg/m².

Lingkar pinggang diukur melalui lingkaran pertengahan garis antara tepi *inferior costa* (tulang iga) terbawah dan *crista iliaca* (bagian lateral sebelah atas tulang panggul). Subjek yang diukur berada dalam posisi berdiri pada saat akhir ekspirasi.¹¹ Lingkar panggul diukur pada lingkaran paling maksimal dari *gluteal* pada bidang horizontal. Pengukuran lingkaran pinggang dan panggul menggunakan pita ukur *midline* (kapasitas 150 cm, ketelitian 0,1 cm).

Data lingkaran pinggang kemudian dikategorikan risiko rendah peningkatan tekanan darah jika \leq 88 cm dan risiko tinggi apabila \geq 88 cm.¹² RLPP diperoleh dari pembagian lingkaran pinggang dengan lingkaran panggul, dikategorikan <0,8 risiko rendah peningkatan tekanan darah jika dan >0,8 risiko tinggi. RLPTB diperoleh dari pembagian lingkaran pinggang dengan tinggi badan, dikategorikan risiko rendah peningkatan tekanan darah jika <0,5 dan risiko tinggi >0,5. ABSI didefinisikan sebagai indeks yang diperoleh melalui rumus lingkaran pinggang dalam meter (m) dibagi dengan perkalian IMT (kg/m²) dalam pangkat 2/3 dan tinggi badan (m) dalam pangkat 1/2.¹³ ABSI dikategorikan berdasarkan z-score, dibagi menjadi dua kelompok, risiko rendah peningkatan tekanan darah jika <-0,272, sedang-tinggi jika -0,272 sampai dengan >+0,229.

Analisis data menggunakan software statistik. Analisis univariat dilakukan untuk mendeskripsikan masing-masing variabel. Analisis bivariat dilakukan untuk melihat hubungan masing-masing variabel independen dengan variabel dependen menggunakan uji *Fisher Exact*, kemudian besar risiko dilihat berdasarkan rasio prevalens.

HASIL PENELITIAN

Subjek pada penelitian ini berjumlah 64 orang wanita berusia 18-21 tahun. Rata-rata umur wanita $18,97 \pm 0,89$. Prevalensi pre hipertensi wanita sebesar 9,4 % berdasarkan TDS, 28,1% berdasarkan TDD dan 9,4% berdasarkan keduanya. Terdapat 28,1% wanita yang mengalami gizi lebih berdasarkan IMT. Hal ini secara rinci terdapat pada tabel 1 dan 2.

Tabel 1. Karakteristik dan distribusi frekuensi subjek

Variabel	Wanita (n=64)			Distribusi	Wanita (n=64)	
	Min.	Maks.	Rerata \pm SD		n	%
Umur (th)	18	21	18,97 \pm 0,89			
BB (kg)	34,80	78,10	52,23 \pm 7,76			
TB (kg)	132,00	165,00	153,94 \pm 5,63			
IMT (kg/m ²)	18,60	31,22	22,12 \pm 3,01	Gizi Baik	46	71,9
				Gizi Lebih	18	28,1
LiPi (cm)	61,00	104,00	74,73 \pm 9,40	Risiko Rendah	58	90,6
				Risiko Tinggi	6	9,4
RLPP	0,71	0,96	0,82 \pm 0,06	Risiko Rendah	24	37,5
				Risiko Tinggi	40	62,5
RLPTB	0,39	0,68	0,48 \pm 0,06	Risiko Rendah	45	70,3
				Risiko Tinggi	19	29,7
ABSIZ	-3,4947	2,0186	-0,23 \pm 1,26	Risiko Rendah	32	50,0
				Risiko Sedang-Tinggi	32	50,0
TDS	90	120	104,22 \pm 8,82	Normal	58	90,6
				Pre hipertensi	6	9,4
TDD	60	90	72,27 \pm 7,28	Normal	46	71,9
				Pre hipertensi	18	28,1

BB, berat badan; TB, tinggi badan; IMT, indeks massa tubuh; LiPi, lingkaran pinggang; RLPP, rasio lingkaran pinggang terhadap lingkaran panggul; RLPTB, rasio lingkaran pinggang terhadap tinggi badan; ABSIZ, *A Body Shape Index z score*; TDS, tekanan darah sistolik; TDD, tekanan darah diastolik.

Hasil analisis bivariat menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara indikator obesitas IMT dengan TDS dan indikator obesitas LiPi dengan TDD, $p \text{ value} < 0,05$, namun tidak terdapat hubungan antara indikator obesitas LiPi, RLPP, RLPTB dan ABSIZ dengan TDS dan IMT, RLPP, RLPTB, dan ABSIZ dengan TDD. Hasil secara rinci terdapat pada tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Hasil analisis bivariat Fisher Exact Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Sistolik

Variabel	Tekanan Darah Sistolik		p	RP	95% CI	
	Normal	Prehipertensi			Lower	Upper
	n (%)	n (%)				
IMT						
Gizi Baik	44 (68,8)	2 (3,1)	0,048 ^a	6,286	1,038	38,056
Gizi Lebih	14 (21,9)	4 (6,2)				
LiPi						
Resiko Rendah	54 (84,4)	4 (6,2)	0,093 ^a	6,750	0,934	48,792
Resiko Tinggi	4 (6,2)	2 (3,1)				
RLPP						
Resiko Rendah	23 (35,9)	1 (1,6)	0,397 ^a	3,286	0,360	29,968
Resiko Tinggi	35 (54,7)	5 (7,8)				
RLPTB						
Resiko Rendah	42 (65,6)	3 (4,7)	0,351 ^a	2,625	0,479	14,380
Resiko Tinggi	16 (25,0)	3 (4,7)				
ABSiz						
Resiko Rendah	30 (46,9)	2 (3,1)	0,672 ^a	2,143	0,364	12,628
Resiko Sedang-Tinggi	28 (43,8)	4 (6,2)				

^auji Fisher Exact

Tabel 3. Hasil analisis bivariat Fisher Exact Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah Diastolik

Variabel	Tekanan Darah Diastolik		p	RP	95% CI	
	Normal	Prehipertensi			Lower	Upper
	n (%)	n (%)				
IMT						
Gizi Baik	36 (56,2)	10 (15,6)	0,120 ^a	2,880	0,899	9,225
Gizi Lebih	10 (15,6)	8 (12,5)				
LiPi						
Resiko Rendah	44 (68,8)	14 (21,9)	0,048 ^a	6,286	1,038	38,056
Resiko Tinggi	2 (3,1)	4 (6,2)				
RLPP						
Resiko Rendah	18 (28,1)	6 (9,4)	0,778 ^a	1,286	0,409	4,040
Resiko Tinggi	28 (43,8)	12 (18,8)				
RLPTB						
Resiko Rendah	34 (53,1)	11 (17,2)	0,368 ^a	1,803	0,569	5,716
Resiko Tinggi	12 (18,8)	7 (10,9)				
ABSiz						
Resiko Rendah	25 (39,1)	7 (10,9)	0,405 ^a	1,871	0,616	5,683
Resiko Sedang-Tinggi	21 (32,8)	11 (17,2)				

^auji Fisher Exact

PEMBAHASAN

Terdapat keterkaitan antara kondisi obesitas dengan peningkatan tekanan darah. Berat badan berlebih dikaitkan dengan peningkatan kadar insulin dalam darah. Peningkatan insulin ini berkaitan dengan retensi natrium dan air sehingga menyebabkan volume darah meningkat. Volume darah yang meningkat akan

meningkatkan curah jantung dan berdampak pada peningkatan tekanan darah dan terjadinya hipertensi. Peningkatan berat badan juga dikaitkan dengan peningkatan penumpukan plak pada arteri dan mengakibatkan saluran arteri menyempit. Penyempitan arteri ini menjadikan aliran darah meningkat dan memerlukan peningkatan dorongan untuk memompa darah ke seluruh tubuh. Peningkatan dorongan ini dapat berperan pada kenaikan tekanan darah.¹⁴ Kondisi kelebihan berat badan dan obesitas juga menyebabkan terjadinya hiperaktivitas saraf simpatis sehingga terjadi vasokonstriksi sistemik dan meningkatkan denyut jantung, hal ini mengakibatkan tekanan darah meningkat.¹⁵

Pengukuran antropometri merupakan salah satu cara yang digunakan dalam penentuan status gizi termasuk kondisi kelebihan berat badan dan obesitas. Pengukuran antropometri sendiri telah banyak digunakan dalam berbagai penelitian epidemiologi karena penggunaannya yang sederhana.¹⁶ Indikator status gizi yang sering dipakai sebagai indikator obesitas umumnya digunakan dalam skrining awal resiko berbagai penyakit degeneratif pada populasi skala besar.

Penelitian ini dilakukan pada subjek wanita dewasa muda dengan usia 18-21 tahun yang merupakan bagian dari rentang usia dewasa muda yaitu 17-25 tahun. Penelitian ini menemukan kejadian pre hipertensi sebesar 9,4% berdasarkan TDS, 28,1% berdasarkan TDD dan 9,4% berdasarkan keduanya, namun tidak ditemukan kejadian hipertensi pada saat pengambilan sampel. Hal ini mungkin dapat disebabkan karena pada dasarnya usia dewasa muda memang belum banyak yang menderita hipertensi terutama pada perempuan. Penelitian ini juga menemukan kejadian gizi lebih (kategori kelebihan berat badan dan obesitas) sebanyak 28,1% berdasarkan $IMT \geq 23 \text{ kg/m}^2$.

Hubungan IMT dengan Tekanan Darah

Indikator obesitas IMT merupakan cara yang paling umum digunakan untuk memperkirakan obesitas, berkorelasi tinggi dengan massa lemak tubuh dan penting untuk mengidentifikasi orang obesitas yang mempunyai resiko mengalami komplikasi medis.¹⁷ Keunggulan utama dari IMT ini adalah mampu menggambarkan kelebihan berat badan, sederhana dan dapat digunakan dalam penelitian populasi skala besar. Uji statistik menunjukkan terdapat hubungan

bermakna antara IMT dengan TDS ($p < 0,05$), namun tidak terdapat hubungan bermakna dengan TDD ($p > 0,05$). Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan di Medan, dimana IMT berhubungan dengan TDS dan TDD ($p < 0,05$).¹⁸ Hasil uji statistik juga menunjukkan bahwa wanita dengan IMT lebih besar berisiko 6 kali mengalami peningkatan TDS dan 3 kali peningkatan TDD. Perbedaan signifikansi antara TDS dan TDD ini mungkin disebabkan karena perbedaan sampel antara kedua penelitian yang dilakukan.

Hubungan Lingkar Pinggang dengan Tekanan Darah

Penelitian pada individu Jordania menemukan bahwa lingkar pinggang merupakan prediktor independen dari kejadian hipertensi dengan subjek berusia diatas 18 tahun.¹⁹ Uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan bermakna LiPi dengan TDS ($p > 0,05$), namun terdapat hubungan bermakna dengan TDD ($p < 0,05$). Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan pada subjek dewasa laki-laki dan perempuan dimana LiPi berkorelasi dengan TDS ($p = 0,01$) pada perempuan namun tidak berkorelasi dengan TDD ($p > 0,05$). Perbedaan hasil dari kedua penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh adanya perbedaan usia sampel yang diteliti. Penelitian ini menggunakan sampel perempuan usia 18-21 tahun sejumlah 64 orang sedangkan penelitian tersebut menggunakan sampel usia 25-45 tahun.²⁰ Hasil uji statistik juga menunjukkan wanita dengan LiPi lebih besar berisiko 7 kali mengalami peningkatan TDS dan 6 kali peningkatan TDD.

Lingkar pinggang merupakan salah satu parameter yang dapat digunakan untuk menilai akumulasi lemak pada daerah abdomen. Akumulasi lemak pada abdomen, yang memberi bentuk tubuh menyerupai apel disebut dengan obesitas android. Insiden hipertensi cenderung meningkat pada individu dengan obesitas android. Kondisi ini disebabkan karena terjadi peningkatan pelepasan asam lemak bebas sebagai akibat proses lipolisis dan proses lipolisis lemak visceral lebih banyak daripada lipolisis lemak subkutan. Peningkatan lipolisis dari lemak visceral meningkatkan pelepasan asam lemak bebas dalam sirkulasi. Asam lemak bebas yang terlepas akan menuju aliran darah, menyebabkan peningkatan beban kolesterol yang membawa lipoprotein, LDL yang dapat berisiko meningkatkan tekanan darah.²¹

Hubungan RLPP dengan Tekanan Darah

Uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan bermakna RLPP dengan TDS dan TDD ($p > 0,05$). Hal ini senada dengan penelitian yang dilakukan pada anak usia sekolah dasar yang memperoleh hasil bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara RLPP dengan TDS dan TDD.¹⁵ Hasil ini berbeda dengan penelitian Savita yang menemukan bahwa terdapat hubungan signifikan antara RLPP dengan tekanan darah pada subjek dewasa dengan hipertensi dan diabetes mellitus.²²

Pertambahan usia berhubungan dengan perubahan distribusi lemak tubuh dan perubahan distribusi lemak ini tidak selalu dapat langsung terlihat pada pengukuran antropometri termasuk berat badan dan lingkar pinggang.²³ Selain itu perbedaan sekresi hormon juga dapat mempengaruhi distribusi lemak tubuh seseorang, dimana distribusi lemak yang lebih berkaitan dengan peningkatan tekanan darah adalah distribusi lemak sentral (abdominal) dibandingkan dengan distribusi lemak perifer.¹⁵ RLPP berhubungan dengan lemak visceral, tetapi RLPP tidak dapat digunakan untuk memprediksi secara akurat perubahan pada lemak visceral. Hal ini dikarenakan lingkar panggul hanya dipengaruhi lemak subkutan sehingga keakuratan RLPP pada pengukuran lemak visceral menurun dengan meningkatnya lemak subkutan tubuh.

Hubungan RLPTB dengan Tekanan Darah

RLPTB berdasarkan uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan bermakna RLPTB dengan TDS dan TDD ($p > 0,05$). Hal ini berkebalikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Benjamin dimana terdapat hubungan signifikan antara RLPTB dengan TDS dan TDD ($p < 0,01$) pada subjek diatas 21 tahun.¹⁵ Perbedaan hasil dari kedua penelitian ini kemungkinan disebabkan oleh adanya perbedaan usia sampel yang diteliti. Penelitian ini menggunakan sampel perempuan usia 18-21 tahun sedangkan penelitian oleh Benjamin menggunakan sampel usia > 21 tahun.

Penelitian lain pada anak-anak menemukan bahwa tidak terdapat hubungan signifikan antara RLPTB dengan tekanan darah sistolik.²⁴ Grafik

pertumbuhan dapat mempengaruhi hasil ukur rasio dari lingkaran pinggang dan tinggi badan seseorang.²⁴ Usia dewasa muda pertambahan tinggi badan sudah tidak lagi maksimal dibandingkan pada masa-masa remaja, sedangkan lingkaran pinggang dapat terus bertambah seiring dengan pertambahan usia, pada perempuan hal ini lebih masif terjadi setelah *menopause* selain itu terdapat penelitian yang menyebutkan perbedaan jenis kelamin dan tingkat usia berpengaruh terhadap pengukuran RLPTB.

Hubungan ABSI dengan Tekanan Darah

Uji statistik menunjukkan tidak terdapat hubungan bermakna antara ABSI yang ($p > 0,05$) dengan TDS dan TDD. Hasil ini senada dengan penelitian pada pria yang menemukan bahwa tidak terdapat hubungan bermakna antara ABSI dengan tekanan darah ($p = 0,440$).²⁵ Bentuk tubuh yang diukur dengan ABSI dinilai dapat menjelaskan resiko kematian lebih besar pada populasi umum. Ada kemungkinan ABSI yang tinggi berhubungan dengan lemak visceral yang berpotensi meningkatkan tekanan darah, namun pada penelitian ini ketika ABSI digunakan untuk memprediksi peningkatan tekanan darah tidak ditemukan hasil serupa dengan penelitian pada remaja dimana ABSI merupakan prediktor yang lebih baik dalam peningkatan tekanan darah dibandingkan IMT dan LiPi.²⁶

Kemungkinan terjadi perbedaan hasil diakibatkan oleh perbedaan populasi, pengukuran dasar ABSI yang menggunakan lingkaran pinggang dan IMT yang dapat berbeda di tiap etnis dan jumlah sampel yang lebih sedikit dibandingkan penelitian lain yang dilakukan pada remaja. Penelitian lain mengenai ABSI dan tekanan darah yang dilakukan di Indonesia namun pada populasi dengan usia lebih tua juga menunjukkan tidak adanya hubungan signifikan antara ABSI dengan tekanan darah. Hal ini mungkin disebabkan pula karena eksponen dalam penyusunan rumus ABSI pada studi aslinya (Amerika) berbeda dengan Indonesia.²⁷ Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui hubungan ABSI dengan tekanan darah, khususnya sebagai prediktor hipertensi. Disisi lain, indeks dari ABSI lebih sulit diterapkan dilapangan dibandingkan dengan indikator obesitas lain yang lebih mudah dan praktis untuk skrining obesitas dengan cepat namun tetap dapat menggambarkan kondisi obesitas.

Pengendalian berat badan dan lingkar pinggang menjadi penting dalam penelitian ini karena berhubungan dengan peningkatan tekanan darah, namun lingkar panggul yang diaplikasikan dalam RLPP meski tidak menunjukkan hasil statistik yang bermakna tetap perlu diperhatikan seperti halnya lingkar pinggang untuk mencegah akumulasi lemak berlebihan pada daerah abdominal. Penelitian ini menemukan bahwa TDD yang tidak normal lebih banyak dibandingkan TDS yaitu sebanyak 18 orang (28,1%). Selain peningkatan tekanan darah sistolik, peningkatan tekanan darah diastolik juga perlu diwaspadai.

Umumnya peningkatan tekanan darah diastolik ini terjadi pada anak-anak dan dewasa muda. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya penyakit yang dikenal dengan “*isolated diastolic hypertension*” atau IDH, dimana tekanan darah diastolik meningkat tanpa diikuti peningkatan tekanan darah sistolik. Kondisi IDH lebih jarang terjadi dibandingkan dengan ISH (*isolated systolic hypertension*), namun peningkatan tekanan darah diastolik juga dapat membahayakan karena menyebabkan gangguan pada jantung, otak dan ginjal.^{28,29}

Seperti yang telah diketahui bahwa dalam sebuah penelitian terdapat berbagai faktor yang dapat mempengaruhi hasil dari penelitian, pada penelitian ini keterbatasan penelitian yang dialami adalah pengambilan sampel menggunakan metode *consecutive sampling* sehingga dapat menyebabkan sampel yang diambil tidak mewakili keseluruhan populasi yang ada. Selain itu kesalahan dalam pengukuran tekanan darah dan antropometri juga mempengaruhi hasil penelitian.

SIMPULAN

Prevalensi pre hipertensi wanita usia 18-21 tahun sebesar 9,4%. Wanita beresiko berdasarkan IMT 28,1%, LiPi 9,4%, RLPP 62,5%, RLPTB 29,7% dan ABSIz 50,0%. Indikator obesitas IMT berhubungan dengan TDS dan indikator obesitas LiPi berhubungan dengan TDD. Prevalensi pre hipertensi lebih tinggi pada TDD sebesar 28,1%.

SARAN

Untuk mencegah terjadinya hipertensi pada wanita dewasa muda perlu dilakukan pengendalian berat badan dan menjaga ukuran lingkaran pinggang tetap dalam batas ideal. Penentuan status gizi melalui pengukuran antropometri IMT dan lingkaran pinggang dapat dijadikan sebagai indikator obesitas untuk memprediksi risiko hipertensi.

Pertimbangan kembali penggunaan ABSI sebagai indikator obesitas untuk memprediksi risiko hipertensi perlu dilakukan karena penerapan dari indikator ini yang lebih rumit dibandingkan dengan indikator lainnya sehingga lebih sulit diterapkan dilapangan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih disampaikan kepada seluruh responden dan enumerator yang terlibat dalam penelitian atas kerjasama selama penelitian ini berlangsung serta semua pihak yang telah memberikan dukungan selama ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rahajeng E, Tuminah S. Prevalensi Hipertensi dan Determinannya di Indonesia. 2009; 59 (12): 580-586.
2. Theodore A, Kotchen JM. Nutrition, Diet, and Hypertension. In: Shils Me. Modern Nutrition In Health And Disease Tenth Edition. Philadelphia: Lipponcott Williams And Wilkins; 206.P.1095-102.
3. Departemen Kesehatan. Riset Kesehatan Dasar 2013. Jakarta: Depkes RI; 2013. P. 5.
4. Dinas Kesehatan Kota Semarang. Profil Kesehatan Kota Semarang 2015. Semarang: Dinkes Kota Semarang; 2015. P. 56-58.
5. Humayun A, Shah AS, Sultana R. Relation of Hypertension with Body Mass Index And Age in Male and Female Population of Peshawar, Pakistan.*J Ayub Med Coll Abbottabad*. 2009;21(3):63-5.
6. Supriasa I, Bakri B, Fajar I. Penilaian Status Gizi. Jakarta: Buku Kedokteran EGC, 2012. P. 59-60.
7. Esa K. Besar Risiko Rasio Lingkaran Pinggang Pinggul dan Asupan Natrium terhadap Kejadian Hipertensi [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2006.
8. Hsieh SD, Yoshinaga H, Muto T. Waist-To-Height Ratio, A Simple and Practical Index for Assessing Central Fat Distribution and Metabolic Risk in Japanese Men and Women. *Int J Obes Relat Metab Disord*. 2003; 27(5):610-6.

9. Dhana K, Koolhas C, Schoufour J, Rivadeneira F, Hofman A, Kavousi M, et al. Association of Anthropometric Measures with Fat and Fat-Free Mass in The Elderly : The Rotterdam Study. *Maturitas* 2016;88:96-100.
10. Houston, Mark C. Handbook Of Hypertension. UK: Wiley-Blackwell; 2009. P. 23.
11. Seidell JC, Visscher TL. Aspek Kesehatan Masyarakat pada Gizi Lebih. In: Gibney MJ, Margetts BM, Kearney JM, Arab L, Editors. Gizi Kesehatan Masyarakat. Jakarta: EGC; 2009. P. 204.
12. Meredith S, Madden AM. Categorisation of Health Risk Associated with Excessive Body Weight Identified Using Body Mass Index , A Body Shape Index and Waist Circumference. 2014;4: 185-186.
13. Krakauer NY, Krakauer JC. A New Body Shape Index Predicts Mortality Hazard Independently of Body Mass Index. *Plos One*. 2012; 7 (7): E39504.
14. Kardi E. Hidup Bersama Penyakit Hipertensi, Asam Urat, Jantung Koroner. Jakarta: Intisari Mediatama; 2002. P. 1-42.
15. Romdhonah R. Hubungan Antara Beberapa Indikator Obesitas dengan Tekanan Darah pada Anak Usia Sekolah [Skripsi]. Semarang: Universitas Diponegoro. 2008.
16. Chang Y, Guo X, Li T, Li S, Guo J, Sun Y. A Body Shape Index and Body Roundness Index: Two New Body Indices to Identify Left Ventricular Hypertrophy Among Rural Populations In Northeast China. *Hear. Lung Circ*. 2016;25:358-364.
17. Utari A. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Tingkat Kesegaran Jasmani pada Anak Usia 12-14 Tahun [Tesis]. Semarang: Universitas Diponegoro; 2007.
18. D Sarah A, Tjipta GD. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Tekanan Darah Anak di Sekolah Dasar Negeri 064979 Medan. *E-Jurnal FK USU*. 2013; 1(1): 1-4.
19. Batiha A, Alazzam M, Albashtawy M, Tawalbeh L, Tubaishat A, Alhalaiqa FN. The Relationship Between Hypertension and Anthropometric Indices In A Jordanian Population. 2015;7(5): 233-243.
20. Oviyanti PN. Hubungan Antara Lingkar Pinggang dan Rasio Lingkar Pinggang Panggul dengan Tekanan Darah pada Subjek Usia Dewasa [Skripsi]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret; 2010.
21. Sidartawan S. Obesitas . Dalam: Aru W. Sudoyo, dkk. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam jilid III edisi IV. Jakarta: Pusat Penerbitan Departemen Ilmu Penyakit Dalam FK UI; 2006. p. 1941-47.
22. Patil SS, Rajaram DR, BS Nandakumar, Seeri JS. Correlation of Waist Hip Ratio and BMI with Hypertension and Diabetes Mellitus in an Urban Area of Bangalore City. *National Journal of Community Medicine*. 2015;6(1):82-85.
23. Cheong KC, Ghazali SM, Hock LK, Subenthiran S, Huey TC, Kuay LK, et al. The Discriminative Ability of Waist Circumference , Body Mass Index And Waist-To-Hip Ratio in Identifying Metabolic Syndrome : Variations by Age , Sex and Race. *Diabetes Metab. Syndr. Clin. Res. Rev*. 2015;9(2):74-78.

24. Whitrow MJ, Moore VM, Davies MJ. Waist-to-Height Ratio is not a Predictor of Systolic Blood Pressure in 3-Year-Old Children. *J. Pediatr.* 2011;159(3):501-503.
25. Bayu HE. Perbedaan A Body Shape Index dan Body Mass Index sebagai Prediktor Hipertensi pada PNS Pria Kantor Wilayah Direktorat Jenderal Pajak Kalimantan Barat di Pontianak [Skripsi]. Pontianak: Universitas Tanjung Pura; 2014.
26. Duncan MJ, Mota J, Vale S, Santos MP, Ribeiro JC. Associations Between Body Mass Index , Waist Circumference and Body Shape Index With Resting Blood Pressure In Portuguese Adolescents. *Annals Of Human Biology.* 2013; 40(2): 163-167.
27. Cheung YB. “A Body Shape Index” In Middle-Age and Older Indonesian Population: Scaling Exponents and Association with Incident Hypertension. *Plos One.* 2013; 9(1): E85421.
28. Wang Y, Xing F, Liu R, Liu L, Zhu Y, Wen Y, et al. Isolated Diastolic Hypertension Associated Risk Factors Among Chinese In Anhui Province, China. *International Journal Of Environmental Research And Public Health.* 2015; 12: 4395-4405.
29. Franklin SS. The Importance of Diastolic Blood Pressure In Predicting Cardiovascular Risk. *Journal Of The American Society Of Hypertension.* 2007; 1(1): 82-93.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Informed Consent

LEMBAR PERSETUJUAN (*Informed Consent*)

Untuk yang ikut dalam penelitian: Perbedaan Indeks Massa Tubuh (IMT), Lingkar Pinggang dan *A Body Shape Index* (ABSI) dengan Tekanan Darah Remaja Usia 18-21 Tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Kedung Mundu.

Saya telah membaca dan mengerti informasi yang tercantum pada lembar informasi dan telah diberi kesempatan untuk mendiskusikan dan menanyakan hal tersebut. Saya setuju untuk ikut dalam penelitian ini.

Saya mengerti bahwa saya dapat menolak untuk ikut dalam penelitian. Saya sadar bahwa saya dapat mengundurkan diri dari penelitian ini kapan saja saya mau.

Saya, SETUJU untuk berpartisipasi dalam penelitian ini.

Tanggal : 2 April 2017

Nama Nama :

No Telpon/HP :

Alamat :

Semarang .




Dengan demikian pernyataan ini kami buat dengan sesungguhnya tanpa adanya paksaan dari siapapun.

Semarang, 2 April 2017

Responden



Lampiran 2. Ethical Clearance

	<p>KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN (KEPK) FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS DIPONEGORO DAN RSUP dr KARIADI SEMARANG Sekretariat : Kantor Dekanat FK Undip Lt.3 Jl. Dr. Soetomo 18. Semarang Telp/Fax. 024-8318350</p>	
<hr/> ETHICAL CLEARANCE No. 114/EC/FK-RSDK/III/2017 <hr/>		
<p>Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro-RSUP. Dr. Kariadi Semarang, setelah membaca dan menelaah Usulan Penelitian dengan judul :</p>		
<p>Perbedaan Indeks massa Tubuh (IMT), Lingkar Pinggang dan A Body Shape Index (ABSI) pada Remaja Usia 18-21 Tahun di Wilayah Kerja Puskesmas Kedung Mundu</p>		
<p>Peneliti Utama : <i>Anak Agung Ayu Fuji Dwi Astuti</i></p>		
<p>Pembimbing : 1. Nurmasari Widyastuti, S.Gz., M.Si.Med 2. dr. Aryu Candra, M.Kes.(Epid)</p>		
<p>Penelitian : Dilaksanakan di Kelurahan Kedung Mundu Semarang</p>		
<p>Setuju untuk dilaksanakan, dengan memperhatikan prinsip-prinsip yang dinyatakan dalam Deklarasi Helsinki 1975, yang diamended di Seoul 2008 dan Pedoman Nasional Etik Penelitian Kesehatan (PNEPK) Departemen Kesehatan RI 2011</p>		
<p>Penelitian harus melampirkan 2 kopi lembar Informed Consent yang telah disetujui dan ditanda tangani oleh peserta penelitian pada laporan penelitian.</p>		
<p>Peneliti diwajibkan menyerahkan :</p> <ul style="list-style-type: none">- Laporan kemajuan penelitian (<i>clinical trial</i>)- Laporan kejadian efek samping jika ada✓ Laporan ke KEPK jika penelitian sudah selesai & dilampiri Abstrak Penelitian		
<p>Semarang, 29 MAR 2017</p> <p>Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Undip-RS. Dr. Kariadi</p>  <p>Prof. Dr. dr. Suprihati, M.Sc, Sp.THT-KL(K) NIP. 19500621 197703 2 001</p>		

