

## RESEARCH ARTICLE

# Hubungan Lingkar Pinggang dan Indeks Massa Tubuh dengan Tekanan Darah pada Laki-Laki di Wilayah Kerja Puskesmas Seberida

Reni Pakpahan<sup>1</sup>, Sufida<sup>2</sup>, Ervina Julien Sitanggang<sup>3</sup>, Novreka Pratiwi Sipayung<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen Medan

<sup>2</sup>Departemen Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen Medan

<sup>3</sup>Departemen Histologi Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen Medan

<sup>4</sup>Departemen Parasitologi Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen Medan

Korespondensi: Reni Pakpahan, Email: renenpakpahan03@gmail.com

## Abstract

**Background:** Hypertension is a disease that is commonly experienced in society. Hypertension is a risk factor for degenerative diseases such as stroke, kidney failure and coronary heart disease. One of the risk factors causing hypertension is obesity. Obesity is an abnormal or excessive accumulation of fat that can interfere with health. Obesity status in adults can be determined anthropometrically by calculating body mass index (BMI), measurement of waist circumference and direct measurement of body fat.

**Objective:** The purpose of this study was to determine whether there was a relationship between waist circumference and body mass index with blood pressure in men in the working area of Seberida Health Center.

**Methods:** This research was an analytic study with cross sectional design on 100 respondents selected by purposive sampling technique. Body mass index measurements were obtained from height and weight data using microtoise and scales, while waist circumference was measured using a measuring tape. Measurement of blood pressure using a sphygmomanometer. Data analysis was performed univariately and bivariately with Chi-square test ( $\alpha = 0.05$ ).

**Results:** Data analysis using Chi-square test obtained a  $p=0,000$  for the relationship of body mass index with blood pressure and a  $p=0,000$  for the relationship of waist circumference with blood pressure in men in the working area of the Seberida Health Center.

**Conclusion:** There was a significant relationship between body mass index and waist circumference with blood pressure in men in the working area of Seberida Health Center.

**Keywords:** body mass index, blood pressure, waist circumference

## Abstrak

**Latar belakang:** Hipertensi adalah salah satu penyakit yang umum dialami di masyarakat. Hipertensi merupakan faktor risiko penyakit degeneratif seperti penyakit stroke, gagal ginjal, dan penyakit jantung koroner. Salah satu faktor risiko penyebab terjadinya hipertensi antara lain obesitas. Obesitas adalah akumulasi lemak yang tidak normal atau berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan. Status obesitas pada orang dewasa dapat ditentukan secara antropometri dengan menghitung indeks massa tubuh (IMT), pengukuran lingkar pinggang dan pengukuran langsung lemak tubuh.

**Tujuan:** Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara lingkar pinggang dan indeks massa tubuh dengan tekanan darah pada laki-laki di wilayah kerja Puskesmas Seberida.

**Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian analitik dengan desain pada 100 responden yang dipilih dengan teknik purposive sampling. Pengukuran indeks massa *cross-sectional* tubuh diperoleh dari data tinggi badan dan berat badan dengan menggunakan microtoise dan timbangan, sedangkan lingkaran pinggang diukur menggunakan pita pengukur. Pengukuran tekanan darah menggunakan sfigmomanometer. Analisis data dilakukan secara univariat dan bivariat dengan uji Chi-square ( $\alpha=0,05$ ).

**Hasil:** Dari analisis data menggunakan uji Chi-square diperoleh nilai  $p=0,000$  untuk hubungan indeks massa tubuh dengan tekanan darah dan nilai  $p=0,000$  untuk hubungan lingkaran pinggang dengan tekanan darah pada laki-laki di wilayah kerja Puskesmas Seberida.

**Kesimpulan:** Terdapat hubungan bermakna antara indeks massa tubuh dan lingkaran pinggang dengan tekanan darah pada laki-laki di wilayah kerja Puskesmas Seberida.

**Kata Kunci:** indeks massa tubuh, tekanan darah, lingkaran pinggang

## Pendahuluan

Tekanan darah adalah suatu gaya yang ditimbulkan darah terhadap dinding pembuluh darah tergantung pada volume darah yang terdapat di dalam pembuluh darah dan daya regang.<sup>1</sup> Seseorang dikatakan memiliki tekanan darah normal apabila tekanan darah sistolik <120 mmHg dan tekanan darah diastolik <80 mmHg dan apabila seseorang memiliki tekanan darah sistolik >140 mmHg dengan tekanan darah diastoliknya >90 mmHg disebut memiliki tekanan darah tinggi atau hipertensi.<sup>2</sup> Hipertensi merupakan faktor risiko penyakit degeneratif seperti penyakit stroke, gagal ginjal dan penyakit jantung koroner.<sup>3</sup>

Pada tahun 2000 menurut data dari International Society of Hypertension (ISH) jumlah orang dewasa yang menderita hipertensi di dunia adalah 972 juta dan akan meningkat menjadi 1,56 miliar pada tahun 2025.<sup>4</sup> Pada tahun 2019 menurut data dari World Health Organization (WHO) terdapat sekitar 1,13 miliar orang di dunia memiliki hipertensi.<sup>5</sup> Menurut data dari Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tingkat kejadian hipertensi di Indonesia mengalami peningkatan, yakni sebanyak 25,8% pada tahun 2013 menjadi 34,1% pada tahun 2018 dan kejadian hipertensi di Provinsi Riau adalah 31,7%.<sup>6</sup>

Beberapa faktor risiko penyebab terjadinya hipertensi antara lain obesitas, kurangnya aktivitas fisik, diet yang tidak sehat terutama yang tinggi sodium, minum alkohol yang berlebihan, *sleep apnea*, kadar kolesterol dalam darah yang tinggi, diabetes, merokok, stress, riwayat keluarga, usia, jenis kelamin, ras dan penyakit ginjal kronis. Penelitian yang dilakukan oleh Framingham Heart Study menunjukkan risiko kejadian hipertensi meningkat 2,6 kali pada laki-laki yang mengalami obesitas. Mekanisme dimana obesitas menyebabkan hipertensi masih diselidiki. Aktivasi dari sistem saraf simpatik, jumlah intra-abdomen dan lemak intra-vaskular, retensi natrium yang menyebabkan peningkatan reabsorpsi ginjal, dan system renin-angiotensin dianggap memiliki fungsi penting dalam patogenesis dari hipertensi terkait obesitas.<sup>7,8,9</sup>

Obesitas adalah akumulasi lemak yang tidak normal atau berlebihan yang dapat mengganggu kesehatan.<sup>10</sup> Berdasarkan data RISKESDAS tahun 2018, kejadian obesitas di Indonesia adalah 21,8% dan di Provinsi Riau sekitar 25%.<sup>6</sup>

Status obesitas pada orang dewasa dapat ditentukan secara antropometri dengan menghitung indeks massa tubuh (IMT),

pengukuran lingkaran pinggang dan pengukuran langsung lemak tubuh.<sup>11</sup> IMT adalah perkiraan lemak tubuh dan ukuran yang baik bagi seseorang yang mempunyai risiko kelebihan berat badan (*overweight*) dan obesitas.<sup>12</sup> Lingkaran pinggang merupakan ukuran umum yang digunakan untuk memeriksa lemak yang ada di sekitar perut.<sup>13</sup> Indeks massa tubuh berhubungan erat dengan lingkaran pinggang.<sup>14</sup>

Dari seluruh kabupaten yang ada di Provinsi Riau, Kabupaten Indragiri Hulu termasuk lima besar dengan kasus hipertensi. Menurut Data Kesehatan Kabupaten Indragiri Hulu Tahun 2017, kejadian hipertensi menempati urutan pertama dari 10 besar penyakit yang ada di Kabupaten Inhu. Pada bulan oktober 2017 jumlah kasus baru hipertensi mencapai 362 kasus. Puskesmas Seberida termasuk dalam bagian dari kabupaten Indragiri Hulu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara lingkaran pinggang dan indeks massa tubuh dengan tekanan darah pada laki-laki di wilayah kerja Puskesmas Seberida.<sup>15</sup>

## Metode

Penelitian ini merupakan penelitian analitik observasional dengan desain *cross-sectional*. Populasi penelitian adalah laki-laki di wilayah kerja Puskesmas Seberida. Pemilihan sampel laki-laki karena kasus hipertensi lebih mudah ditemukan pada laki laki, akibat dari pola makan dan hidup tidak sehat. Sampel dipilih menggunakan teknik *purposive sampling*. Kriteria inklusi penelitian ini adalah laki-laki yang berusia 26-59 tahun dan bersedia menjadi subjek penelitian. Kriteria eksklusi penelitian ini adalah merokok, memiliki kebiasaan mengkonsumsi garam yang berlebihan (> 1 sendok teh perhari), mengkonsumsi makanan yang tinggi garam, orang tua mempunyai riwayat penyakit hipertensi, mempunyai riwayat penyakit diabetes melitus, penyakit ginjal kronik, penyakit tiroid, riwayat hipertensi, mengkonsumsi kafein, dan sedang mengkonsumsi obat yang mempengaruhi tekanan darah.

Variabel dalam penelitian ini yaitu lingkaran pinggang dan indeks massa tubuh sebagai variabel bebas dan tekanan darah sebagai variabel terikat. Tekanan darah diukur menggunakan sfigmomanometer aneroid merek ABN dan stetoskop merek General Care. Pengukuran tekanan darah dilakukan pada lengan dengan posisi duduk tegak dan tangan kanan dalam posisi fleksi dan respondennya dipastikan pada posisi tenang. Untuk pengukuran lingkaran pinggang dilakukan pada posisi berdiri dengan

pinggang tidak ditutupi pakaian atas. Lingkar pinggang diukur menggunakan pita ukur dan dinyatakan dalam sentimeter (cm). Pengukuran indeks massa tubuh menggunakan timbangan digital merk Omron dan mikrotoise merk Gea. Protokol penelitian ini telah mendapatkan persetujuan layak etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas HKBP Nommensen.

Obesitas sentral didefinisikan sebagai lingkar pinggang >90 cm. Indeks massa tubuh (IMT) diklasifikasikan sebagai obesitas apabila  $IMT >27 \text{ kg/m}^2$ .<sup>16,17</sup> Tekanan darah diklasifikasikan berdasarkan panduan hipertensi dari the Eight Joint National Committee (JNC 8).<sup>2</sup> Data dianalisis menggunakan uji Chi square dengan kemaknaan statistik ditentukan jika nilai  $p < 0,05$ .

### Hasil

Sampel pada penelitian ini adalah 100 orang penduduk laki-laki di wilayah kerja Puskesmas Seberida, yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi sebagai sampel penelitian.

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa mayoritas subjek penelitian berada pada kelompok umur 26-35 tahun (42%). Berdasarkan lingkar pinggang, sebanyak 51% subjek penelitian mengalami obesitas sentral. Namun, berdasarkan indeks massa tubuh, lebih banyak subjek penelitian yang termasuk ke dalam kategori tidak obesitas (53%). Mayoritas subjek penelitian tidak menderita hipertensi (68%).

**Tabel 1. Karakteristik Subjek Penelitian**

Variabel	N (orang)	Persentase (%)
<b>Umur (tahun)</b>		
26-35	42	42,0
36-45	29	29,0
46-57	29	29,0
<b>Lingkar Pinggang</b>		
Obesitas sentral	51	51,0
Tidak obesitas sentral	49	49,0
<b>Indeks Massa Tubuh</b>		
Obesitas	47	47,0
Tidak obesitas	53	53,0
<b>Tekanan Darah</b>		
Hipertensi	32	32,0
Tidak hipertensi	68	68,0

Pada tabel 2 dapat dilihat bahwa responden yang mengalami hipertensi lebih banyak yang mengalami obesitas sentral daripada yang tidak obesitas sentral. Sementara itu, responden yang tidak mengalami hipertensi jauh lebih banyak berada pada kelompok yang tidak mengalami obesitas sentral. Hubungan antara variabel lingkar pinggang dengan tekanan darah dianalisis menggunakan uji Chi square dan diperoleh hasil bahwa terdapat hubungan antara lingkar pinggang dengan tekanan darah.

**Tabel 2. Hubungan Lingkar Pinggang dengan Tekanan Darah**

Lingkar Pinggang	Tekanan Darah		Total	Nilai p
	Hipertensi N (%)	Tidak hipertensi N (%)		
<b>Obesitas sentral</b>	27 (52,9%)	24 (47,1%)	51 (100%)	0,000
<b>Tidak obesitas sentral</b>	5 (10,2%)	44 (89,8%)	49 (100%)	

Tabel 3 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara tekanan darah dengan indeks massa tubuh. Responden yang mengalami hipertensi lebih banyak yang mengalami obesitas. Demikian juga responden yang tidak mengalami hipertensi lebih banyak yang tidak mengalami obesitas. Hasil analisis dengan uji Chi-square menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara tekanan darah dengan indeks massa tubuh.

**Tabel 3. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Tekanan Darah**

Indeks Massa Tubuh	Tekanan Darah		Total	Nilai p
	Hipertensi N (%)	Tidak hipertensi N (%)		
<b>Obesitas</b>	27 (52,9%)	24 (47,1%)	51 (100%)	0,000
<b>Tidak obesitas</b>	5 (10,2%)	44 (89,8%)	49 (100%)	

### Pembahasan

Dari 100 responden yang diteliti, berdasarkan lingkar pinggang, responden dengan obesitas sentral sebanyak 51 orang (51,0%) dan tidak obesitas sentral sebanyak 49 orang (49,0%). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra dkk tahun 2019 yang menguraikan bahwa sampel paling banyak terkena obesitas sentral yaitu berjumlah 41 orang (53,25%), sedangkan untuk sampel yang tidak terkena obesitas sentral yaitu berjumlah 36 orang atau (46,75%).<sup>18</sup> Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Syarifudin dan Nurmala tahun 2015 sebanyak 71 orang (51,1%) termasuk dalam kategori obesitas sentral, sedangkan sebanyak 68 orang (48,9%) masuk kategori tidak obesitas.<sup>19</sup> Menurut data dari Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tingkat kejadian obesitas sentral di Indonesia mengalami peningkatan, yakni sebanyak 26,6% pada tahun 2013 menjadi 31,0% pada tahun 2018 dan di provinsi Riau prevalensi obesitas sentral juga mengalami peningkatan, yakni sebanyak 15,4% pada tahun 2007 menjadi 27% pada tahun 2018.<sup>6,20,21</sup>

Pada penelitian ini ditemukan bahwa berdasarkan indeks massa tubuhnya, responden dengan obesitas sebanyak 47 orang (47,0%) dan tidak obesitas sebanyak 53 orang (53,0%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra dkk tahun 2019 bahwa sampel paling banyak mempunyai indeks massa tubuh yang tidak obesitas yaitu berjumlah 41 orang (53,25%).<sup>18</sup> Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Syarifudin dan Nurmala tahun 2015 sebanyak 55 orang (39,6%) termasuk dalam kategori obesitas, sedangkan sebagian besar responden termasuk kategori tidak obesitas, yaitu sebanyak 84 orang (60,4%).<sup>19</sup> Pada tahun 2016 menurut data dari WHO terdapat sebanyak 650 juta orang dewasa mengalami obesitas dan diperkirakan lebih dari 1 miliar orang terkena obesitas pada tahun 2025.<sup>10,22</sup>

Pada penelitian ini ditemukan responden dengan hipertensi sebanyak 32 orang (32,0%) dan tidak hipertensi sebanyak 68 orang (68,0%). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Putra dkk tahun 2019 yang menguraikan bahwa responden paling banyak memiliki tekanan darah tidak hipertensi yaitu berjumlah 44 orang (57,14%), sedangkan untuk responden yang memiliki tekanan darah hipertensi sebanyak 33 orang (42,86%).<sup>18</sup> Pada tahun 2000 menurut data dari International Society of Hypertension (ISH) jumlah orang dewasa yang

menderita hipertensi di dunia adalah 972 juta.<sup>4</sup> Pada tahun 2019 menurut data dari World Health Organization (WHO) terdapat sekitar 1,13 miliar orang di dunia memiliki hipertensi.<sup>5</sup> Menurut data dari Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) tingkat kejadian hipertensi di Indonesia mengalami peningkatan, yakni sebanyak 25,8% pada tahun 2013 menjadi 34,1% pada tahun 2018.<sup>6</sup> Menurut data RISKESDAS di Provinsi Riau tahun 2013 terdapat 20,9% orang yang mengalami hipertensi dan menurut sistem informasi surveilans penyakit tidak menular tahun 2016 hipertensi mengalami peningkatan menjadi 31,5%.<sup>23</sup> Pada penelitian yang mengalami hipertensi sebanyak 32,0 %.

Dari hasil uji statistik dengan menggunakan uji Chi-Square, didapatkan adanya hubungan antara lingkaran pinggang dengan tekanan darah ( $p < 0,05$ ). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumayku dkk tahun 2014 di mana terdapat hubungan yang signifikan antara lingkaran pinggang dengan tekanan darah.<sup>24</sup> Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Syarifudin dan Nurmala tahun 2015 menyatakan bahwa terdapat hubungan yang signifikan antara lingkaran pinggang dan hipertensi.<sup>19</sup> Dari hasil penelitian ini responden dengan hipertensi jauh lebih banyak memiliki obesitas sentral disbanding yang tidak obesitas sentral. Obesitas berkaitan dengan meningkatnya jumlah dan ukuran sel lemak yang diikuti peningkatan produksi hormon leptin dan sitokin seperti tumor necrosis factor  $\alpha$  (TNF  $\alpha$ ) yang dapat mengakibatkan hambatan dan resistensi insulin. Sintesis adiponektin mengubah sensitivitas insulin sehingga sensitivitasnya menurun. Adanya mekanisme kompensasi resistensi insulin berupa hiperinsulinemia mempertahankan kadar glukosa darah menjadi normal, tetapi kemungkinan dapat menyebabkan retensi sodium dan air yang menstimulasi sistem saraf simpatis dan menyebabkan peningkatan tekanan darah sehingga terjadi hipertensi.<sup>11</sup>

Pada penelitian ini juga didapatkan hubungan antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah ( $p < 0,05$ ). Penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Fierora tahun 2014 di mana terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah.<sup>25</sup> Penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sumayku dkk tahun 2014 dimana terdapat hubungan yang signifikan antara indeks massa tubuh dengan tekanan darah.<sup>24</sup> Obesitas menyebabkan perubahan pada fungsi ginjal sehingga berdampak pada hipertensi. Perubahan fungsi ginjal yaitu dengan aktivasi sistem saraf simpatis, aktivasi sistem renin angiotensi-aldosteron, dan kompresi ginjal menyebabkan meningkatnya penyerapan kembali natrium yang berakibat pada retensi natrium dan peningkatan volume ekstraseluler serta volume darah sehingga muncul hipertensi.<sup>26</sup> Obesitas juga meningkatkan beban jantung untuk memompa darah ke seluruh tubuh, sehingga tekanan darah cenderung lebih tinggi.<sup>27</sup>

### Kesimpulan

Pada penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara lingkaran pinggang dan indeks massa tubuh dengan tekanan darah pada laki-laki dewasa di wilayah kerja Puskesmas Seberida.

### Daftar Pustaka

1. Sherwood L. Fisiologi Manusia Dari Sel ke Sistem. 8 ed. Ong H, Mahode A, Ramadhani D, editor. Jakarta: EGC; 2014. 368–408 hal.
2. Olin BR. Hypertension: The Silent Killer: Updated JNC8 Guideline Recommendations Associate Clinical Professor of Pharmacy Practice, Drug Information and Learning Resource Center. 2015.
3. Kementerian Kesehatan RI. Infodatin Hipertensi. J Infodatin. 2014;1–2
4. International Society of Hypertension. Background Information [Internet]. [dikutip 7 November 2019]. Tersedia pada: <http://ish-world.com/public/background-info.htm>
5. World Health Organization. World Hypertension Day 2019 [Internet]. [dikutip 7 November 2019]. Tersedia pada: <https://www.who.int/news-room/events/world-hypertension-day-2019>
6. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI. Hasil Utama RISKESDAS 2018. Kementeri Kesehatan RI. 2018;66–78, 89–92
7. American Heart Association. Know Your Risk Factors for High Blood Pressure [Internet]. [dikutip 7 September 2019]. Tersedia pada: <https://www.heart.org/en/health-topics/high-blood-pressure/why-high-blood-pressure-is-a-silent-killer/know-your-risk-factors-for-high-blood-pressure>
8. Wilson P, Agustino R, Sullivan L, Parise H, Kannel W. Overweight and obesity as determinants of cardiovascular risk: the Framingham experience. Arch Intern Med. 2002;162(16):1867–72.
9. Jiang SZ, Lu W, Zong XF, Ruan HY, Liu Y. Obesity and hypertension. Exp Ther Med. 2016;12(4):2395-2399.
10. World Health Organization. Obesity and overweight [Internet]. [dikutip 6 Oktober 2019]. Tersedia pada: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>. 10
11. Wiardani NK. Penatalaksanaan Diet Obesitas. Dalam: Hardinsyah, Suparisa IDN, editor. Ilmu Gizi Teori dan Aplikasi. Jakarta: EGC; 2016. hal. 280–99.
12. U.S. Department of Health & Human Services. Body Mass Index, BMI Calculator, Healthy BMI [Internet]. National Heart, Lung, and Blood Institute. [dikutip 6 Desember 2019]. Tersedia pada: [https://www.nhlbi.nih.gov/health/educational/lose\\_wt/bmitools.htm](https://www.nhlbi.nih.gov/health/educational/lose_wt/bmitools.htm)
13. Healthlink BC. Waist Measurement [Internet]. [dikutip 23 Oktober 2019]. Tersedia pada: <https://www.healthlinkbc.ca/health-topics/zm6241>.
14. Hafid MA. Hubungan antara lingkaran pinggang terhadap tekanan darah dan asam urat di Dusun Sarite'Ne Desa Bili -Bili. J Islam Nusing. 2018;3(2001):54–61.
15. Dinas Kesehatan Indragiri Hulu. 2017. Data Penyakit Dinas Kesehatan Indragiri Hulu. Rengat : Dinkes Provinsi Inhu
16. World Health Organization. Waist circumference and waist-hip ratio : report of a WHO expert consultation, Geneva, 8-11 December 2008. World Health Organization; 2011. 39 hal.
17. Departemen Kesehatan. Indeks massa tubuh (IMT) [Internet]. Kementerian Kesehatan RI. 2003 [dikutip 12 November 2019]. Tersedia pada: <https://www.depkes.go.id/index.php?txkeyword=status-gizi&act=search-by-map&pgnumber=0&charindex=&strucid=1280&fullcontent=1&C-ALL=1>.
18. Putra ME, Sumarni, Rupawan IK. Hubungan indeks massa tubuh dan lingkaran pinggang dengan tekanan darah pada pegawai SMA Negeri 5 PALU TAHUN 2016. Medika Tadulako. 2019;6(1):22–34..
19. Syarifudin A, Nurmala EE. Hubungan antara lingkaran pinggang dan indeks massa tubuh dengan hipertensi pada polisi laki-laki di Purworejo, Jawa Tengah. J Kesehat. 2015;6(2):178–82.
20. Litbang Kemkes. Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) 2013. Lap Nas 2013.
21. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Laporan Nasional Riskesdas 2007. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Dep Kesehatan, Republik Indonesia Desember 2008. 2008;1–384.
22. World Obesity Federation. Prevalence of Obesity [Internet]. [dikutip 30 Mei 2020]. Tersedia pada: <https://www.worldobesity.org/about/about-obesity/prevalence-of-obesity>.

- 
23. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Profil Penyakit Tidak Menular Tahun 2016 [Internet]. Jakarta; 2017. Tersedia pada: <http://p2ptm.kemkes.go.id/artikel-sehat/germas-cegah-stroke>
  24. Sumayku IM, Pandelaki K, Wongkar MCP. Hubungan indeks massa tubuh dan lingkaran pinggang dengan tekanan darah pada mahasiswa Fakultas Kedokteran Universitas Sam Ratulangi. *e-CliniC* 2014;2(2).
  25. Fierora CK. Hubungan indeks massa tubuh dengan tekanan darah di Agung Fitness Syariah Surakarta. 2014; Tersedia pada: [eprints.ums.ac.id/30798/18/NASKAH\\_PUBLIKASI.pdf](http://eprints.ums.ac.id/30798/18/NASKAH_PUBLIKASI.pdf)
  26. Sudargo T, LM HF, Rosiyanti F, Kusmayanti NA. Pola Makan Dan Obesitas. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press; 2014. 39–40 hal
  27. Purba M. Asuhan Gizi Pada Hipertensi. Dalam: Ilmu Gizi Teori dan Aplikasi. Jakarta: EGC; 2016. hal. 310